

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 07181996 A

(43) Date of publication of application: 21.07.95

(51) Int. Cl

G10L 7/04
G10L 9/18
G11B 20/10
G11B 20/12
H03M 7/30
H04N 5/93

(21) Application number: 05325345

(22) Date of filing: 22.12.93

(71) Applicant: SONY CORP

(72) Inventor: AKAGIRI KENZO

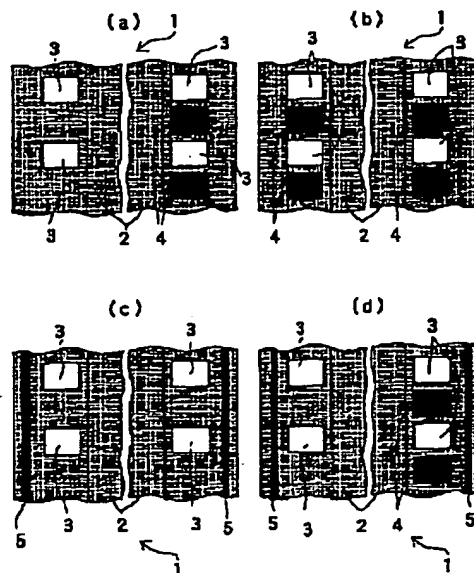
(54) INFORMATION PROCESSING METHOD,
INFORMATION PROCESSOR AND MEDIA

(57) Abstract:

PURPOSE: To make it possible to perform encoding and decoding of high tone quality and high picture quality by specifying arrangement areas for 1st digital information which has been encoded.

CONSTITUTION: As plural areas for the 1st digital information which is encoded, there are a recording area 4 between perforations 3 of a movie film 1, a recording area 4 between perforations 3 on the same sides of the movie film 1, a length recording area 5 between the perforations 3 and the edge of the movie film 1, a recording area 4 between the length recording area 5 between the perforations 3 and the edge of the movie film 1 and the perforations 3, etc. Further, audio data as basic information of the 1st digital information, quantization error information as complementation information, and complementary information are arranged individually between the perforations of one side of the movie film 1 and the perforations 3 of the other side. In a video recording area 2, images (frames of motion picture) are recorded as 2nd information.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-181996

(43)公開日 平成7年(1995)7月21日

(51)Int.Cl. ^a	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 0 L 7/04	G			
9/18	C			
G 1 1 B 20/10	3 0 1 Z	7736-5D		
20/12	1 0 2	9295-5D		

H 0 4 N 5/ 93

H

審査請求 未請求 請求項の数79 OL (全 30 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平5-325345

(22)出願日 平成5年(1993)12月22日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 赤桐 健三

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

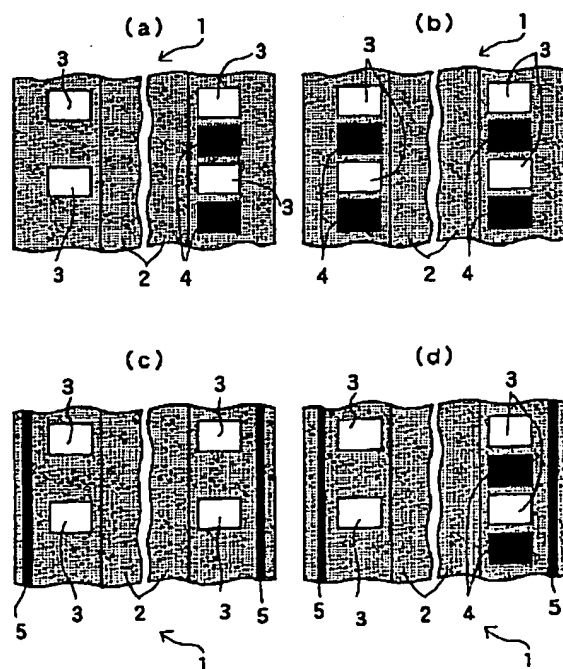
(74)代理人 弁理士 小池 晃 (外2名)

(54)【発明の名称】 情報処理方法、情報処理装置、及びメディア

(57)【要約】

【構成】 第1のデジタル情報は、映画フィルム1のパーフォレーション3の間の記録領域4や、映画フィルム1の両側の同じ側のパーフォレーション3の間の記録領域4や、映画フィルム1のパーフォレーション3とこの映画フィルム1のエッジとの間の長手記録領域5や、映画フィルム1のパーフォレーション3とこの映画フィルム1のエッジとの間の長手記録領域5及びパーフォレーション3の間の記録領域4などに記録される。また、第1のデジタル情報の基本情報と補完情報は、映画フィルム1の一方（例えば右側）のパーフォレーション3の間と他方（例えば左側）のパーフォレーション3の間とで別々に配置する。

【効果】 高音質、高画質の圧縮符号化された第1のデジタル情報を配置できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定の媒体上の第2の情報が配置される情報領域に近接した複数の領域に配置するための第1のデジタル情報を符号化する処理、及び／又は、所定の媒体上の第2の情報が配置される情報領域に近接した複数の領域に配置された符号化された第1のデジタル情報を復号化する処理を行い、上記第1のデジタル情報は所定の基本情報と当該基本情報を補完する補完情報とを有することを特徴とする情報処理方法。

【請求項2】 所定の媒体上の第2の情報が配置される情報領域で分割した複数の領域に配置するための第1のデジタル情報を符号化する処理、及び／又は、所定の媒体上の第2の情報が配置される情報領域で分割した複数の領域に配置された符号化された第1のデジタル情報を復号化する処理を行い、上記第1のデジタル情報は所定の基本情報と当該基本情報を補完する補完情報とを有することを特徴とする情報処理方法。

【請求項3】 上記第1のデジタル情報は音響情報を含むことを特徴とする請求項1又は2記載の情報処理方法。

【請求項4】 上記第1のデジタル情報は画像情報を含むことを特徴とする請求項1又は2記載の情報処理方法。

【請求項5】 上記第2の情報は音響情報を含むことを特徴とする請求項1又は2記載の情報処理方法。

【請求項6】 上記第2の情報は画像情報を含むことを特徴とする請求項1又は2記載の情報処理方法。

【請求項7】 上記基本情報は量子化サンプルであることを特徴とする請求項3から請求項6のうちのいずれか1項に記載の情報処理方法。

【請求項8】 上記基本情報は上記補完情報よりも低い周波数帯域の情報であることを特徴とする請求項3から請求項6のうちのいずれか1項に記載の情報処理方法。

【請求項9】 上記補完情報は上記基本情報の量子化誤差の再量子化サンプルであることを特徴とする請求項7記載の情報処理方法。

【請求項10】 上記所定の媒体は映画フィルムであることを特徴とする請求項1から請求項9のうちのいずれか1項に記載の情報処理方法。

【請求項11】 上記所定の媒体はディスク状記録媒体であることを特徴とする請求項1から請求項9のうちのいずれか1項に記載の情報処理方法。

【請求項12】 上記所定の媒体は通信ネットワークであることを特徴とする請求項1から請求項9のうちのいずれか1項に記載の情報処理方法。

【請求項13】 上記第1のデジタル情報のための複数の領域は映画フィルムのパーフォレーションの間であることを特徴とする請求項10記載の情報処理方法。

【請求項14】 上記第1のデジタル情報のための複数の領域は映画フィルムの両側の、同じ側のパーフォ

レーションの間であることを特徴とする請求項10記載の情報処理方法。

【請求項15】 上記第1のデジタル情報のための複数の領域は映画フィルムのパーフォレーションと当該映画フィルムのエッジとの間であることを特徴とする請求項10記載の情報処理方法。

【請求項16】 上記第1のデジタル情報のための複数の領域は映画フィルムのパーフォレーションと当該映画フィルムのエッジとの間、及びパーフォレーションの間であることを特徴とする請求項10記載の情報処理方法。

【請求項17】 上記基本情報と補完情報は一方のパーフォレーション間と他方のパーフォレーション間とに別々に配置することを特徴とする請求項10記載の情報処理方法。

【請求項18】 上記第1のデジタル情報として、マルチチャンネル音響情報を配置することを特徴とする請求項10、15、16、又は17記載の情報処理方法。

【請求項19】 上記基本情報及び補完情報は高能率符号化情報であることを特徴とする請求項10、15、16、17、又は18記載の情報処理方法。

【請求項20】 上記基本情報と補完情報は時間領域でのサンプル若しくは周波数領域でのサンプルであり、複数チャンネルの時間領域でのサンプル若しくは周波数領域でのサンプルに対してチャンネル間で可変ビット配分を行うと共に、上記基本情報のビット配分量と上記補完情報のビット配分量の合計の全チャンネルについての総ビット配分量を、略一定とすることを特徴とする請求項19記載の情報処理方法。

【請求項21】 上記補完情報のサンプルデータのためのスケールファクタを、上記基本情報のサンプルデータのためのスケールファクタ及びワードレングスから求めることを特徴とする請求項19記載の情報処理方法。

【請求項22】 複数のチャンネルを持ち、一定の基準量よりも大きいビット量を配分するチャンネルへのビット配分量を、多くても上記一定の基準量を越えないチャンネルビット配分の含まれないビット配分である上記基本情報のビット量部分と、上記補完情報のビット配分としてチャンネルビット配分の含まれたビット配分と上記基本情報のチャンネルビット配分の含まれないビット配分との差のビット量部分とに分解し、複数チャンネルの時間領域若しくは周波数領域サンプルに対してチャンネル間で可変ビット配分を行うことを特徴とする請求項19から請求項21のうちのいずれか1項に記載の情報処理方法。

【請求項23】 上記補完情報のビット配分に関わるサンプルデータは、チャンネルビット配分の含まれたビット配分から得られるサンプルデータとチャンネルビット配分の含まれないビット配分から得られるサンプルデータとの差分値で与えることを特徴とする請求項19又は

22 記載の情報処理方法。

【請求項24】 時間と周波数について細分化された小ブロック中のサンプルデータに対し、当該小ブロック内では同一の量子化を行うことを特徴とする請求項19から請求項23のうちのいずれか1項に記載の情報処理方法。

【請求項25】 上記時間と周波数について細分化された小ブロック中のサンプルデータを得るために、符号化の際には複数サンプルからなるブロック毎に周波数分析を行う所定のブロック化周波数分析処理を行い、復号化の際には所定のブロック化周波数分析処理されたデータに対して所定のブロック化周波数合成処理を行うことを特徴とする請求項24記載の情報処理方法。

【請求項26】 上記時間と周波数について細分化された小ブロック中のサンプルデータを得るために、符号化の際には非ブロックで周波数分析を行う所定の非ブロック化周波数分析処理を行い、復号化の際には所定の非ブロック化周波数分析処理されたデータに対して所定の非ブロック化周波数合成処理を行うことを特徴とする請求項24記載の情報処理方法。

【請求項27】 上記非ブロック化周波数分析の周波数帯域幅は少なくとも最低域の2帯域で同じであることを特徴とする請求項26記載の情報処理方法。

【請求項28】 上記非ブロック化周波数分析は、ポリフェーズ クワドラチャ フィルタであることを特徴とする請求項26又は27記載の情報処理方法。

【請求項29】 上記非ブロック化周波数分析の周波数帯域幅は、少なくとも最高域で、より高域程広くすることを特徴とする請求項26から請求項28のうちのいずれか1項に記載の情報処理方法。

【請求項30】 上記非ブロック化周波数分析は、クワドラチャ ミラー フィルタであることを特徴とする請求項26、27、又は29記載の情報処理方法。

【請求項31】 上記ブロック化周波数分析は、モディファイド離散コサイン変換であることを特徴とする請求項26から請求項30のうちのいずれか1項に記載の情報処理方法。

【請求項32】 上記ブロック化周波数分析では、入力信号の時間特性により適応的にブロックサイズを変更することを特徴とする請求項26から請求項31のうちのいずれか1項に記載の情報処理方法。

【請求項33】 上記ブロックサイズの変更は、少なくとも2つの上記非ブロック化周波数分析の出力帯域毎に独立に行うことを特徴とする請求項32記載の情報処理方法。

【請求項34】 各チャンネルの上記基本情報のビット配分部分と上記補完情報のビット配分部分との和が、各チャンネルのスケールファクタ又はサンプル最大値により変化することを特徴とする請求項20から請求項33のうちのいずれか1項に記載の情報処理方法。

【請求項35】 各チャンネルの情報信号のエネルギー値又はピーク値又は平均値の振幅情報の時間的変化により、チャンネル間のビット配分を変化させることを特徴とする請求項20から請求項34のうちのいずれか1項に記載の情報処理方法。

【請求項36】 各チャンネルのスケールファクタの時間的変化により、チャンネル間のビット配分を変化させることを特徴とする請求項20から請求項34のうちのいずれか1項に記載の情報処理方法。

10 【請求項37】 所定の媒体上の第2の情報が配置される情報領域に近接した複数の領域に配置するための第1のデジタル情報を符号化する符号化手段、及び/又は、所定の媒体上の第2の情報が配置される情報領域に近接した複数の領域に配置された符号化された第1のデジタル情報を復号化する復号化手段を有し、上記第1のデジタル情報は所定の基本情報と当該基本情報を補完する補完情報とを有することを特徴とする情報処理装置。

20 【請求項38】 所定の媒体上の第2の情報が配置される情報領域で分割した複数の領域に配置するための第1のデジタル情報を符号化する符号化手段、及び/又は、所定の媒体上の第2の情報が配置される情報領域で分割した複数の領域に配置された符号化された第1のデジタル情報を復号化する復号化手段を有し、上記第1のデジタル情報は所定の基本情報と当該基本情報を補完する補完情報とを有することを特徴とする情報処理装置。

30 【請求項39】 上記第1のデジタル情報は音響情報を含むことを特徴とする請求項37又は38記載の情報処理装置。

【請求項40】 上記第1のデジタル情報は画像情報を含むことを特徴とする請求項37又は38記載の情報処理装置。

【請求項41】 上記第2の情報は音響情報を含むことを特徴とする請求項37又は38記載の情報処理装置。

【請求項42】 上記第2の情報は画像情報を含むことを特徴とする請求項37又は38記載の情報処理装置。

40 【請求項43】 上記基本情報は量子化サンプルであることを特徴とする請求項39から請求項42のうちのいずれか1項に記載の情報処理装置。

【請求項44】 上記基本情報は上記補完情報よりも低い周波数帯域の情報であることを特徴とする請求項39から請求項42のうちのいずれか1項に記載の情報処理装置。

【請求項45】 上記補完情報は上記基本情報の量子化誤差の再量子化サンプルであることを特徴とする請求項43記載の情報処理装置。

50 【請求項46】 上記所定の媒体は映画フィルムであることを特徴とする請求項37から請求項45のうちのいずれか1項に記載の情報処理装置。

【請求項47】 上記所定の媒体はディスク状記録媒体であることを特徴とする請求項37から請求項45のうちのいずれか1項に記載の情報処理装置。

【請求項48】 上記所定の媒体は通信ネットワークであることを特徴とする請求項37から請求項45のうちのいずれか1項に記載の情報処理装置。

【請求項49】 上記第1のデジタル情報のための複数の領域は映画フィルムのパーフォレーションの間であることを特徴とする請求項46記載の情報処理装置。

【請求項50】 上記第1のデジタル情報のための複数の領域は映画フィルムの両側の、同じ側のパーフォレーションの間であることを特徴とする請求項46記載の情報処理装置。

【請求項51】 上記第1のデジタル情報のための複数の領域は映画フィルムのパーフォレーションと当該映画フィルムのエッジとの間であることを特徴とする請求項46記載の情報処理装置。

【請求項52】 上記第1のデジタル情報のための複数の領域は映画フィルムのパーフォレーションと当該映画フィルムのエッジとの間、及びパーフォレーションの間であることを特徴とする請求項46記載の情報処理装置。

【請求項53】 上記基本情報と補完情報は一方のパーフォレーション間と他方のパーフォレーション間とに別々に配置することを特徴とする請求項46記載の情報処理装置。

【請求項54】 上記第1のデジタル情報として、マルチチャンネル音響情報を配置することを特徴とする請求項46、51、52、又は53記載の情報処理装置。

【請求項55】 上記基本情報及び補完情報は高能率符号化情報であることを特徴とする請求項46、51、52、53、又は54記載の情報処理装置。

【請求項56】 上記基本情報と補完情報は時間領域でのサンプル若しくは周波数領域でのサンプルであり、複数チャンネルの時間領域でのサンプル若しくは周波数領域でのサンプルに対してチャンネル間で可変ビット配分を行うと共に、上記基本情報のビット配分量と上記補完情報のビット配分量の合計の全チャンネルについての総ビット配分量を、略一定とすることを特徴とする請求項55記載の情報処理装置。

【請求項57】 上記補完情報のサンプルデータのためのスケールファクタを、上記基本情報のサンプルデータのためのスケールファクタ及びワードレングスから求めることを特徴とする請求項55記載の情報処理装置。

【請求項58】 複数のチャンネルを持ち、一定の基準量よりも大きいビット量を配分するチャンネルへのビット配分量を、多くても上記一定の基準量を越えないチャンネルビット配分の含まれないビット配分である上記基本情報のビット量部分と、上記補完情報のビット配分としてチャンネルビット配分の含まれたビット配分と上記

基本情報のチャンネルビット配分の含まれないビット配分との差のビット量部分とに分解し、複数チャンネルの時間領域若しくは周波数領域サンプルに対してチャンネル間で可変ビット配分を行うことを特徴とする請求項55から請求項57のうちのいずれか1項に記載の情報処理装置。

【請求項59】 上記補完情報のビット配分に関わるサンプルデータは、チャンネルビット配分の含まれたビット配分から得られるサンプルデータとチャンネルビット配分の含まれないビット配分から得られるサンプルデータとの差分値で与えることを特徴とする請求項55又は58記載の情報処理装置。

【請求項60】 時間と周波数について細分化された小ブロック中のサンプルデータに対し、当該小ブロック内では同一の量子化を行うことを特徴とする請求項55から請求項59のうちのいずれか1項に記載の情報処理装置。

【請求項61】 上記時間と周波数について細分化された小ブロック中のサンプルデータを得るために、符号化手段には複数サンプルからなるブロック毎に周波数分析を行う所定のブロック化周波数分析処理手段を設け、復号化手段には所定のブロック化周波数分析処理されたデータに対して所定のブロック化周波数合成処理手段を設けることを特徴とする請求項60記載の情報処理装置。

【請求項62】 上記時間と周波数について細分化された小ブロック中のサンプルデータを得るために、符号化手段には非ブロックで周波数分析を行う所定の非ブロック化周波数分析処理手段を設け、復号化手段には所定の非ブロック化周波数分析処理されたデータに対して所定の非ブロック化周波数合成処理手段を設けることを特徴とする請求項60記載の情報処理装置。

【請求項63】 上記非ブロック化周波数分析の周波数帯域幅は少なくとも最低域の2帯域で同じであることを特徴とする請求項62記載の情報処理装置。

【請求項64】 上記非ブロック化周波数分析処理手段は、ポリフェーズ クワドラチャ フィルタであることを特徴とする請求項62又は63記載の情報処理装置。

【請求項65】 上記非ブロック化周波数分析の周波数帯域幅は、少なくとも最高域で、より高域程広くすることを特徴とする請求項62から請求項64のうちのいずれか1項に記載の情報処理装置。

【請求項66】 上記非ブロック化周波数分析処理手段は、クワドラチャ ミラー フィルタであることを特徴とする請求項62、63、又は65記載の情報処理装置。

【請求項67】 上記ブロック化周波数分析処理は、モディファイド離散コサイン変換であることを特徴とする請求項62から請求項66のうちのいずれか1項に記載の情報処理装置。

【請求項68】 上記ブロック化周波数分析では、入力

信号の時間特性により適応的にブロックサイズを変更することを特徴とする請求項62から請求項67のうちのいずれか1項に記載の情報処理装置。

【請求項69】 上記ブロックサイズの変更は、少なくとも2つの上記非ブロック化周波数分析の出力帯域毎に独立に行うことを特徴とする請求項68記載の情報処理装置。

【請求項70】 各チャンネルの上記基本情報のビット配分部分と上記補完情報のビット配分部分との和が、各チャンネルのスケールファクタ又はサンプル最大値により変化することを特徴とする請求項56から請求項69のうちのいずれか1項に記載の情報処理装置。

【請求項71】 各チャンネルの情報信号のエネルギー値又はピーク値又は平均値の振幅情報の時間的変化により、チャンネル間のビット配分を変化させることを特徴とする請求項56から請求項70のうちのいずれか1項に記載の情報処理装置。

【請求項72】 各チャンネルのスケールファクタの時間的変化により、チャンネル間のビット配分を変化させることを特徴とする請求項56から請求項70のうちのいずれか1項に記載の情報処理装置。

【請求項73】 上記符号化手段は、一つのシンクブロックの中で、複数チャンネルのための一定の基準量よりも大きいビット量を配分する基本情報のビット配分サンプル群と、複数チャンネルのための上記基本情報のビット配分サンプル群の残りの補完情報のビット配分サンプル群とを分離して、上記所定の媒体に記録する記録手段を含むことを特徴とする請求項58記載の情報処理装置。

【請求項74】 上記基本情報のビット配分サンプル群と、上記補完情報のビット配分サンプル群とを、各チャンネル毎に交互に記録することを特徴とする請求項73記載の情報処理装置。

【請求項75】 上記復号化手段は、一つのシンクブロックの中に分離して上記所定の媒体に記録された後に取り出された、複数チャンネルのための上記基本情報のビット配分サンプル群と、複数チャンネルのための上記補完情報のビット配分サンプル群とから復号再生を行うことを特徴とする請求項56記載の情報処理装置。

【請求項76】 上記復号化手段は、一つのシンクブロックの中に各チャンネル毎に交互に記録された各チャンネルの上記基本情報のビット配分サンプル群と、上記補完情報のビット配分サンプル群とから復号再生を行うことを特徴とする請求項56記載の情報処理装置。

【請求項77】 上記復号化手段は、上記一定の基準量よりも大きいビット量が配分されたチャンネルの検出を、チャンネルへの配分ビット量が上記一定の基準量より小さい補完情報の基準量よりも大きい又は等しいことにより行うことを特徴とする請求項58記載の情報処理装置。

【請求項78】 請求項1から請求項36のうちのいずれか1項に記載の情報処理方法によって符号化された基本情報と当該基本情報を補完する補完情報とを有する第1のデジタル情報が、第2の情報を配置するための情報領域を除く複数の領域に配置されてなることを特徴とするメディア。

【請求項79】 請求項37から請求項77のうちのいずれか1項に記載の情報処理装置によって符号化された基本情報と当該基本情報を補完する補完情報とを有する第1のデジタル情報が、第2の情報を配置するための情報領域を除く複数の領域に配置されてなることを特徴とするメディア。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、例えば、映画フィルム映写システム、ビデオテープレコーダ、ビデオディスクプレーヤ等のステレオや、いわゆるマルチサラウンド音響システムにおいて用いられるマルチチャンネルのデジタルオーディオ信号を符号化し、この符号化されたデータを復号化する情報処理方法と、この情報処理方法を実現する情報処理装置と、符号化されたデータが配置されてなるメディアに関するものである。

【0002】

【従来の技術】オーディオ或いは音声等の信号の高エネルギー符号化の手法及び装置には種々あるが、例えば、時間領域のオーディオ信号等を単位時間毎にブロック化してこのブロック毎の時間軸の信号を周波数軸上の信号に変換（直交変換）して複数の周波数帯域に分割し、各帯域毎に符号化するブロック化周波数帯域分割方式、いわゆる変換符号化（トランスフォームコーディング）や、時間領域のオーディオ信号等を単位時間毎にブロック化しないで、複数の周波数帯域に分割して符号化する非ブロック化周波数帯域分割方式である帯域分割符号化（サブバンドコーディング：SBC）等を挙げることができる。また、上述の帯域分割符号化と変換符号化とを組み合わせた高エネルギー符号化の手法及び装置も考えられており、この場合には、例えば、上記帯域分割符号化で帯域分割を行った後、該各帯域毎の信号を周波数領域の信号に直交変換し、この直交変換された各帯域毎に符号化が施される。

【0003】ここで、上述した帯域分割符号化の帯域分割用フィルタとしては、例えばQMF等のフィルタがある。なお、帯域分割の手法としては、アール・イー・クロキエル、"デジタル コーディング オブ スピーチ イン サブバンドズ"、ベル システム テクノロジー ジャーナル、ボリューム55、ナンバー8 1976 (R.E.Crochiere, "Digital coding of speech in subbands" Bell Syst.Tech. J., Vol.55, No.8 1976) に述べられている。また、アイ・シー・エー・エス・エス・ビー 83、ボストン、"ポリフェーズ クワドラ

チャー フィルターズ-エー ニュー サブバンド コーディング テクニック", ジョセフエッチ. ロストワイラー (ICASSP 83, BOSTON, "Polyphase Quadrature filters-A new subband coding technique", Joseph H. Rothweiler) には、等帯域幅のフィルタ分割手法が述べられている。

【0004】また、上述した直交変換としては、例えば、入力オーディオ信号を所定単位時間（フレーム）でブロック化し、該ブロック毎に高速フーリエ変換（FFT）、コサイン変換（DCT）、モディファイドDCT変換（MDCT）などを行うことで時間軸を周波数軸に変換するような直交変換がある。上記MDCTについては、アイ・シー・エー・エス・エス・ビー 1987, "サブバンド/トランスフォーム コーディング ユーザリング フィルター バンク デザインズ ベースド オン タイム ドメイン エリアシング キャンセレーション", ジェイ. ビー. プリンセン, エー. ビー. ブラッドリー, ユニバーシティ オブ シューレイロイヤル メルボルン インスティテュート オブ テクノロジー (ICASSP 1987, "Subband/Transform Coding Using Filter Bank Designs Based on Time Domain Aliasing Cancellation," J.P.Princen A.B.Bradley, Univ. of Surrey Royal Melbourne Inst. of Tech.) に述べられている。

【0005】更に、周波数帯域分割された各周波数成分を量子化する場合の周波数分割幅としては、例えば人間の聴覚特性を考慮した帯域分割がある。すなわち、一般に臨界帯域（クリティカルバンド）と呼ばれている高域程帯域幅が広くなるような帯域幅で、オーディオ信号を複数（例えば25バンド）の帯域に分割することがある。また、この時の各帯域毎のデータを符号化する際には、各帯域毎に所定のビット配分或いは、各帯域毎に適応的なビット配分による符号化が行われる。例えば、上記MDCT処理されて得られた係数データを上記ビット配分によって符号化する際には、上記各ブロック毎のMDCT処理により得られる各帯域毎のMDCT係数データに対して、適応的な配分ビット数で符号化が行われることになる。

【0006】上記ビット配分手法及びそのための装置としては、次の2手法及び装置が知られている。例えばアイ・イー・イー・イー・イー, "トランスアクションズ オブ アコースティックス, スピーチ, アンド シグナル プロセッシング", ボリューム. エー・エス・エス・ビー 25, ナンバー4, オーガスト 1977 (IEEE, "Transactions of Acoustics, Speech, and Signal Processing", vol. ASSP-25, No.4, August 1977) では、各帯域毎の信号の大きさをもとに、ビット配分を行っている。また、アイ・シー・エー・エス・エス・ビー 1980, "ザ クリティカル バンド コーダー-ディジタル エンコーディング オブ ザ パーセプチュアル

リクワイアメンツ オブ ザ オーディトリリー システム", エム. エー. クレンスナー マサチューセッツ インスティテュート オブ テクノロジー (ICASSP 1980 "The critical band coder-digital encoding of the perceptual requirements of the auditory system" M.A. Krasner MIT) では、聴覚マスキングを利用することで、各帯域毎に必要な信号対雑音比を得て固定的なビット配分を行う手法及び装置が述べられている。

【0007】ここで、例えば上述したようなサブバンドコーディング等を用いたオーディオ信号の高効率圧縮符号化方式においては、人間の聴覚上の特性を利用し、オーディオデータを約1/5に圧縮するような方式が既に実用化されている。なお、このオーディオデータを約1/5に圧縮する高効率符号化方式としては、例えばいわゆるATRAC (アダプティブ トランスフォーム アコースティック コーディング: Adaptive Transform Acoustic Coding) と呼ばれる方式が存在する。

【0008】さらに、通常のオーディオ機器の場合のみならず、例えば映画フィルム映写システム、高品位テレビジョン、ビデオテープレコーダ、ビデオディスクプレーヤ等のステレオないしはマルチサラウンド音響システムにおいては、例えば4~8チャンネル等の複数チャンネルのオーディオ或いは音声信号を扱うようになりつつあり、この場合においても、ビットレートを削減する高効率符号化を行うことが望まれている。

【0009】特に、業務用においては、ディジタルオーディオのマルチチャンネル化が進んでおり、例えば8チャンネルのディジタルオーディオ信号を扱う機器が浸透してきている。上記8チャンネルのディジタルオーディオ信号を扱う機器としては、例えば映画フィルム映写システム等がある。また、高品位テレビジョン、ビデオテープレコーダ、ビデオディスクプレーヤ等のステレオないしはマルチサラウンド音響システムにおいても、例えば4~8チャンネル等の複数チャンネルのオーディオ或いは音声信号を扱うようになりつつある。

【0010】ここで、上記8チャンネルのディジタルオーディオ信号を扱う映画フィルム映写システムにおいては、上記映画フィルムに対して、例えばレフトチャンネル、レフトセンタチャンネル、センタチャンネル、ライトセンタチャンネル、ライトチャンネル、サラウンドレフトチャンネル、サラウンドライトチャンネル、サブウーファチャンネルの8チャンネルのディジタルオーディオ信号を記録することが行われつつある。なお、上記映画フィルムに記録する上記8チャンネルの各チャンネルは、例えば当該映画フィルムの画像記録領域から再生された画像が映写機によって投影されるスクリーン側に配置されるレフトスピーカ、レフトセンタスピーカ、センタスピーカ、ライトセンタスピーカ、ライトスピーカ、サブウーファスピーカ、観客席を取り囲むように左側に配置されるサラウンドレフトスピーカ及び右側に配

11

置されるサラウンドライトスピーカと対応するものである。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】ところが、映画フィルムに上記8チャンネルのデジタルオーディオ信号を記録する場合において、映画フィルムには、例えばいわゆるCD（コンパクトディスク）などで用いているようなサンプリング周波数44.1kHzで16ビットの直線量子化されたオーディオデータを上記8チャンネル分も記録できる領域を確保することは困難であるため、上記8チャンネルのオーディオデータを圧縮して記録する必要がある。

【0012】また、フィルムという媒体は、表面に傷などが発生しやすいため、デジタルデータをオリジナルのまま記録していたのでは、データ欠けが激しく実用にならない。このため、エラー訂正符号の能力が非常に重要になり、上記データ圧縮は、その訂正符号も含めて上記フィルム上の記録領域に記録可能な程度まで行う必要がある。

【0013】しかし、圧縮符号化を行うと楽器や人間の声などが原音から変化するため、特に上記映画フィルムのように原音の忠実な再現が必要とされるメディアの記録フォーマットとして採用する場合において人間の声など重要な音に対しては何らかの高音質化の手段が必要となってくる。

【0014】さらに、上述したような映画フィルムの如き記録媒体に音声データを記録する場合のみならず、例えば磁気ディスク、光磁気ディスクや光ディスク、相変化型光ディスクや磁気テープ等の記録媒体に対して音声データを圧縮符号化して記録したり、また、音声データのみならず映像データを圧縮符号化してこれら記録媒体に記録する場合にも、前述同様に、原音又は原画像により忠実な再現が可能となればよいことは言うまでもない。

【0015】また、圧縮符号化を行わずに上述のような各種記録媒体に音声や映像のデジタル信号を記録する場合においても、前述同様に、原音又は原画像により忠実に再現できることができれば好ましい。

【0016】そこで、本発明は、上述したようなことに鑑み、高音質、高画質の圧縮符号化と復号化のみならず、音声や画像のデータを圧縮符号化しない場合においてもより高音質、高画質で符号化及び復号化が可能な情報処理方法及び装置と、この符号化された情報を配置したメディアとを提供することを目的としている。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明は、上述の目的を達成するために提案されたものであり、本発明の情報処理方法は、所定の媒体上の第2の情報が配置される情報領域に近接した複数の領域に配置するための第1のデジタル情報を符号化する処理、及び/又は、所定の媒体

12

上の第2の情報が配置される情報領域に近接した複数の領域に配置された符号化された第1のデジタル情報を復号化する処理を行い、上記第1のデジタル情報は所定の基本情報と当該基本情報を補完する補完情報とを有することを特徴とするものである。

【0018】また、本発明の情報処理方法は、所定の媒体上の第2の情報が配置される情報領域で分割した複数の領域に配置するための第1のデジタル情報を符号化する処理、及び/又は、所定の媒体上の第2の情報が配置される情報領域で分割した複数の領域に配置された符号化された第1のデジタル情報を復号化する処理を行い、上記第1のデジタル情報は所定の基本情報と当該基本情報を補完する補完情報とを有するものである。

【0019】ここで、上記第1のデジタル情報は音響情報や画像情報を含み、上記第2の情報は音響情報や画像情報を含む。

【0020】また、上記基本情報は、量子化サンプルや、上記補完情報よりも低い周波数帯域の情報であり、上記補完情報は、上記基本情報の量子化誤差の再量子化サンプルである。

【0021】また、上記所定の媒体は、映画フィルム、ディスク状記録媒体、通信ネットワークなどである。さらに、上記第1のデジタル情報のための複数の領域は映画フィルムのパーフォレーションの間や、映画フィルムの両側の同じ側のパーフォレーションの間、映画フィルムのパーフォレーションと当該映画フィルムのエッジとの間、映画フィルムのパーフォレーションと当該映画フィルムのエッジとの間及びパーフォレーションの間などである。また、上記基本情報と補完情報は一方のパーフォレーション間と他方のパーフォレーション間とに別々に配置する。

【0022】さらに、本発明の情報処理方法では、上記第1のデジタル情報として、マルチチャンネル音響情報を配置する。

【0023】また、本発明の情報処理方法において、上記基本情報及び補完情報は高能率符号化情報である。さらに、本発明の情報処理方法においては、上記基本情報と補完情報が時間領域でのサンプル若しくは周波数領域でのサンプルであり、複数チャンネルの時間領域でのサンプル若しくは周波数領域でのサンプルに対してチャンネル間で可変ビット配分を行うと共に、上記基本情報のビット配分量と上記補完情報のビット配分量の合計の全チャンネルについての総ビット配分量を、略一定とする。また、本発明情報処理方法では、上記補完情報のサンプルデータのためのスケールファクタを、上記基本情報のサンプルデータのためのスケールファクタ及びワードレングスから求める。さらに、本発明の情報処理方法では、複数のチャンネルを持ち、一定の基準量よりも大きいビット量を配分するチャンネルへのビット配分量を、多くても上記一定の基準量を越えないチャンネルビ

10

20

30

40

50

ット配分の含まれないビット配分である上記基本情報のビット量部分と、上記補完情報のビット配分としてチャンネルビット配分の含まれたビット配分と上記基本情報のチャンネルビット配分の含まれないビット配分との差のビット量部分とに分解し、複数チャンネルの時間領域若しくは周波数領域サンプルに対してチャンネル間で可変ビット配分を行う。ここで、上記補完情報のビット配分に関わるサンプルデータは、チャンネルビット配分の含まれたビット配分から得られるサンプルデータとチャンネルビット配分の含まれないビット配分から得られる

サンプルデータとの差分値で与える。
 【0024】さらに、本発明の情報処理方法では、時間と周波数について細分化された小ブロック中のサンプルデータに対し、当該小ブロック内では同一の量子化を行う。ここで、上記時間と周波数について細分化された小ブロック中のサンプルデータを得るために、符号化の際には複数サンプルからなるブロック毎に周波数分析を行う所定のブロック化周波数分析処理を行い、復号化の際には所定のブロック化周波数分析処理されたデータに対して所定のブロック化周波数合成処理を行う。また、上記時間と周波数について細分化された小ブロック中のサンプルデータを得るために、符号化の際には非ブロックで周波数分析を行う所定の非ブロック化周波数分析処理を行い、復号化の際には所定の非ブロック化周波数分析処理されたデータに対して所定の非ブロック化周波数合成処理を行う。なお、上記非ブロック化周波数分析の周波数帯域幅は少なくとも最低域の2帯域で同じであり、また、上記非ブロック化周波数分析の周波数帯域幅は、少なくとも最高域で、より高域程広くする。さらに、上記非ブロック化周波数分析は、ポリフェーズ クワドラチャ フィルタや、クワドラチャ ミラー フィルタを用いることができる。また、上記ブロック化周波数分析は、モディファイド離散コサイン変換である。上記ブロック化周波数分析では、入力信号の時間特性により適応的にブロックサイズを変更し、このブロックサイズの変更は、少なくとも2つの上記非ブロック化周波数分析の出力帯域毎に独立に行う。

【0025】また、本発明の情報処理方法では、各チャンネルの上記基本情報のビット配分部分と上記補完情報のビット配分部分との和が、各チャンネルのスケールファクタ又はサンプル最大値により変化したり、各チャンネルの情報信号のエネルギー値又はピーク値又は平均値の振幅情報の時間的变化により、チャンネル間のビット配分を変化させたり、或いは、各チャンネルのスケールファクタの時間的变化により、チャンネル間のビット配分を変化させる。

【0026】次に、本発明の情報処理装置は、所定の媒体上の第2の情報が配置される情報領域に近接した複数の領域に配置するための第1のデジタル情報を符号化する符号化手段、及び/又は、所定の媒体上の第2の情

報が配置される情報領域に近接した複数の領域に配置された符号化された第1のデジタル情報を復号化する復号化手段を有し、上記第1のデジタル情報は所定の基本情報と当該基本情報を補完する補完情報とを有することを特徴とするものである。

【0027】また、本発明の情報処理装置は、所定の媒体上の第2の情報が配置される情報領域で分割した複数の領域に配置するための第1のデジタル情報を符号化する符号化手段、及び/又は、所定の媒体上の第2の情報が配置される情報領域で分割した複数の領域に配置された符号化された第1のデジタル情報を復号化する復号化手段を有し、上記第1のデジタル情報は所定の基本情報と当該基本情報を補完する補完情報とを有することを特徴とするものである。

【0028】ここで、本発明の情報処理装置において、上記第1のデジタル情報は音響情報や画像情報を含むものであり、上記第2の情報も音響情報や画像情報を含むものである。また、上記基本情報は、量子化サンプルや、は上記補完情報よりも低い周波数帯域の情報である。さらに、上記補完情報は上記基本情報の量子化誤差の再量子化サンプルである。

【0029】また、上記所定の媒体は映画フィルムや、ディスク状記録媒体や、通信ネットワークなどである。

【0030】さらに、本発明の情報処理装置における上記第1のデジタル情報のための複数の領域は、映画フィルムのバーフォレーションの間や、映画フィルムの両側の同じ側のバーフォレーションの間や、映画フィルムのバーフォレーションと当該映画フィルムのエッジとの間や、映画フィルムのバーフォレーションと当該映画フィルムのエッジとの間及びバーフォレーションの間などであり、上記基本情報と補完情報は一方のバーフォレーション間と他方のバーフォレーション間とに別々に配置する。

【0031】本発明の情報処理装置においても、上記第1のデジタル情報として、マルチチャンネル音響情報を配置する。

【0032】また、本発明の情報処理装置における上記基本情報及び補完情報は、高能率符号化情報である。ここで、本発明の情報処理装置では、上記基本情報と補完情報が時間領域でのサンプル若しくは周波数領域でのサンプルであり、複数チャンネルの時間領域でのサンプル若しくは周波数領域でのサンプルに対してチャンネル間で可変ビット配分を行うと共に、上記基本情報のビット配分量と上記補完情報のビット配分量の合計の全チャンネルについての総ビット配分量を、略一定とする。なお、上記補完情報のサンプルデータのためのスケールファクタは、上記基本情報のサンプルデータのためのスケールファクタ及びワードレングスから求める。

【0033】また、本発明の情報処理装置では、複数のチャンネルを持ち、一定の基準量よりも大きいビット量

を配分するチャンネルへのビット配分量を、多くても上記一定の基準量を超えないチャンネルビット配分の含まれないビット配分である上記基本情報のビット量部分と、上記補完情報のビット配分としてチャンネルビット配分の含まれたビット配分と上記基本情報のチャンネルビット配分の含まれないビット配分との差のビット量部分とに分解し、複数チャンネルの時間領域若しくは周波数領域サンプルに対してチャンネル間で可変ビット配分を行う。ここで、上記補完情報のビット配分に関わるサンプルデータは、チャンネルビット配分の含まれたビット配分から得られるサンプルデータとチャンネルビット配分の含まれないビット配分から得られるサンプルデータとの差分値で与える。

【0034】また、本発明の情報処理装置では、時間と周波数について細分化された小ブロック中のサンプルデータに対し、当該小ブロック内では同一の量子化を行う。ここで、上記時間と周波数について細分化された小ブロック中のサンプルデータを得るために、符号化手段には複数サンプルからなるブロック毎に周波数分析を行う所定のブロック化周波数分析処理手段を設け、復号化手段には所定のブロック化周波数分析処理されたデータに対して所定のブロック化周波数合成処理手段を設ける。また、上記時間と周波数について細分化された小ブロック中のサンプルデータを得るために、符号化手段には非ブロックで周波数分析を行う所定の非ブロック化周波数分析処理手段を設け、復号化手段には所定の非ブロック化周波数分析処理されたデータに対して所定の非ブロック化周波数合成処理手段を設ける。なお、上記非ブロック化周波数分析の周波数帯域幅は少なくとも最低域の2帯域で同じであり、或いは上記非ブロック化周波数分析の周波数帯域幅は少なくとも最高域で、より高域程広くする。また、上記非ブロック化周波数分析処理手段は、ポリフェーズ クワドラチャ フィルタや、クワドラチャ ミラー フィルタを用いる。また、上記ブロック化周波数分析処理は、モディファイド離散コサイン変換を用いることができる。上記ブロック化周波数分析では、入力信号の時間特性により適応的にブロックサイズを変更し、上記ブロックサイズの変更は少なくとも2つの上記非ブロック化周波数分析の出力帯域毎に独立に行う。

【0035】また、本発明の情報処理装置では、各チャンネルの上記基本情報のビット配分部分と上記補完情報のビット配分部分との和が、各チャンネルのスケールファクタ又はサンプル最大値により変化する。ここで、各チャンネルの情報信号のエネルギー値又はピーク値又は平均値の振幅情報の時間的変化により、チャンネル間のビット配分を変化させたり、各チャンネルのスケールファクタの時間的変化により、チャンネル間のビット配分を変化させる。

【0036】さらに本発明の情報処理装置の上記符号化

手段は、一つのシンクブロックの中で、複数チャンネルのための一定の基準量よりも大きいビット量を配分する基本情報のビット配分サンプル群と、複数チャンネルのための上記基本情報のビット配分サンプル群の残りの補完情報のビット配分サンプル群とを分離して、上記所定の媒体に記録する記録手段を含む。ここで、本発明の情報処理装置では、上記基本情報のビット配分サンプル群と、上記補完情報のビット配分サンプル群とを、各チャンネル毎に交互に記録する。

【0037】また、本発明の情報処理装置の上記復号化手段は、一つのシンクブロックの中に分離して上記所定の媒体に記録された後に取り出された、複数チャンネルのための上記基本情報のビット配分サンプル群と、複数チャンネルのための上記補完情報のビット配分サンプル群とから復号再生を行う。ここで、上記復号化手段は、一つのシンクブロックの中に各チャンネル毎に交互に記録された各チャンネルの上記基本情報のビット配分サンプル群と、上記補完情報のビット配分サンプル群とから復号再生を行う。また、上記復号化手段は、上記一定の基準量よりも大きいビット量が配分されたチャンネルの検出を、チャンネルへの配分ビット量が上記一定の基準量より小さい補完情報の基準量よりも大きいか又は等しいことにより行う。

【0038】次に、本発明のメディアは、上述した本発明の情報処理方法や本発明情報処理装置によって符号化された基本情報と当該基本情報を補完する補完情報とを有する第1のデジタル情報が、第2の情報を配置するための情報領域を除く複数の領域に配置されてなるものである。

【0039】

【作用】本発明の情報処理方法及び本発明の情報処理方法によれば、第1のデジタル情報を符号化し、この符号化した第1のデジタル情報は、所定の媒体上の第2の情報が配置される情報領域に近接した複数の領域や、第2の情報が配置される情報領域で分割した複数の領域に配置されているため、第2の情報と第1のデジタル情報とは媒体上で位置的に関連付けられる。また、第1のデジタル情報は、所定の基本情報のみならず基本情報の補完情報をも有しているため、この補完情報を用いて基本情報の符号化や復号化を高品質に行うことができる。

【0040】また、本発明によれば、第1のデジタル情報は、音響情報や画像情報を含み、第2の情報も音響情報や画像情報を含むため、音響や画像情報を扱う各種のものに適用できることになる。

【0041】これら本発明の情報処理方法及び本発明の情報処理装置によれば、基本情報は量子化サンプルであり、補完情報は基本情報の量子化誤差の再量子化サンプルであるため、基本情報の符号化や復号化において信号対雑音比を向上させることが可能となり、さらに、基本

情報を補完情報よりも低い周波数帯域の情報とすると、基本情報が例えば音響情報であるときには聴覚的に重要な低い周波数帯域を高品質化することが可能となる。

【0042】また、所定の媒体は、映画フィルム、ディスク状記録媒体、通信ネットワークなどに適用でき、所定の媒体を映画フィルムとしたときには、第1のデジタル情報のための複数の領域はバーフォレーションの間や、フィルムの両側の同じ側のバーフォレーションの間、バーフォレーションとフィルムのエッジとの間、バーフォレーションとフィルムのエッジとの間及びバーフォレーションの間などをを用いることで、映画フィルムの映像記録領域を除く領域を有効に利用し、さらに、基本情報と補完情報は一方のバーフォレーション間と他方のバーフォレーション間とに別々に配置することで、基本情報の領域と補完情報の領域を確保すると共に、使用できるビット量を増やすようにしている。

【0043】さらに、本発明によれば、第1のデジタル情報として、マルチチャンネル音響情報を配置し、基本情報及び補完情報を高効率符号化情報として情報圧縮し、これら基本情報と補完情報の時間領域若しくは周波数領域でのサンプルに対してチャンネル間で可変ビット配分を行うと共に各情報へのビット配分量の合計の全チャンネルについての総ビット配分量を略一定とすることにより、ビットの有効利用を図る。これは、一定の基準量よりも大きいビット量を配分するチャンネルへのビット配分量を、多くても一定の基準量を越えないチャンネルビット配分の含まれないビット配分である基本情報のビット量部分と、補完情報のビット配分としてチャンネルビット配分の含まれたビット配分と基本情報のチャンネルビット配分の含まれないビット配分との差のビット量部分とに分解し、複数チャンネルの各サンプルに対してチャンネル間で可変ビット配分を行うことで実現する。なお、補完情報のビット配分に関わるサンプルデータは、チャンネルビット配分の含まれたビット配分から得られるサンプルデータとチャンネルビット配分の含まれないビット配分から得られるサンプルデータとの差分値で与えることができ、基本情報のサンプルデータのためのスケールファクタ及びワードレングスからは補完情報のサンプルデータのためのスケールファクタを求める。

【0044】さらに、本発明によれば、時間と周波数について細分化された小ブロック内では各サンプルデータに対して同一の量子化を行い、ここで、小ブロック中のサンプルデータは、符号化の際には複数サンプルのブロック毎に所定のブロック化周波数分析処理を行い、復号化の際には所定のブロック化周波数合成処理を行うことで得られ、また、符号化の際には所定の非ブロック化周波数分析処理を行い、復号化の際には所定の非ブロック化周波数合成処理を行うことで得られる。なお、本発明によれば、非ブロック化周波数分析の周波数帯域幅を少

なくとも最低域の2帯域で同じとしたり、少なくとも最高域でより高域程広くすることで、人間の聴覚特性に合わせるようにしている。さらに、非ブロック化周波数分析には、ポリフェーズ クワドラチャ フィルタや、クワドラチャ ミラー フィルタを用い、ブロック化周波数分析には、モディファイド離散コサイン変換を用いることができ、ブロック化周波数分析では、入力信号の時間特性により適応的にブロックサイズを変更し、このブロックサイズの変更は少なくとも2つの非ブロック化周波数分析の出力帯域毎に独立に行うことで入力信号の特性に応じた周波数分析を行うようにしている。

【0045】また、本発明によれば、各チャンネルの基本情報のビット配分部分と補完情報のビット配分部分との和が、各チャンネルのスケールファクタ又はサンプル最大値により変化したり、各チャンネルの情報信号のエネルギー値又はピーク値又は平均値の振幅情報の時間的変化により、チャンネル間のビット配分を変化させたり、或いは、各チャンネルのスケールファクタの時間的変化により、チャンネル間のビット配分を変化させることで、入力信号の特性に応じたビット配分を行うようにしている。

【0046】さらに、本発明の情報処理装置によれば、符号化手段において、一つのシンクブロックの中で、複数チャンネルのための一定の基準量よりも大きいビット量を配分する基本情報のビット配分サンプル群と、この基本情報のビット配分サンプル群の残りの補完情報のビット配分サンプル群とを分離し、これを記録手段によって所定の媒体に記録するようにしている。この基本情報のビット配分サンプル群と補完情報のビット配分サンプル群の記録は、各チャンネル毎に交互に行うようにしている。また、本発明の情報処理装置によれば、復号化手段は、所定の媒体に対して一つのシンクブロックの中に分離して記録された基本情報と補完情報のビット配分サンプル群から復号再生を行うようにし、各ビット配分サンプル群が各チャンネル毎に交互に記録されているときにもこれらの復号再生を行うようにしている。なお、復号化手段は、チャンネルへの配分ビット量が一定の基準量より小さい補完情報の基準量よりも大きい又は等しいことによって、一定の基準量よりも大きいビット量が配分されたチャンネルの検出を行うようにしている。

【0047】次に、本発明のメディアによれば、本発明の情報処理方法や本発明情報処理装置による符号化された情報を配置して、配置可能な領域を有効利用し、配置される情報の高品質化を図るようにしている。

【0048】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を参照しながら説明する。

【0049】図1には、本発明の第1の実施例のメディアの一例である映画フィルム1上に第1のデジタル情報と第2の情報を記録する際の配置の様子を示す。すな

わち、後述する第1のデジタル情報のための複数の領域は、図1の(a)に示すような映画フィルム1のパーフォレーション3の間の記録領域4や、図1の(b)に示すような映画フィルム1の両側の同じ側のパーフォレーション3の間の記録領域4や、図1の(c)に示すような映画フィルム1のパーフォレーション3と当該映画フィルム1のエッジとの間の長手記録領域5や、図1の(d)に示すような映画フィルム1のパーフォレーション3と当該映画フィルム1のエッジとの間の長手記録領域5及びパーフォレーション3の間の記録領域4などを例に挙げることができる。ここで、第1のデジタル情報の基本情報としてのオーディオデータと補完情報としての後述する量子化誤差情報やサブ情報は、映画フィルム1の一方(例えば右側)のパーフォレーション3の間と他方(例えば左側)のパーフォレーション3の間とで別々に配置する。なお、映像記録領域2には、第2の情報としての画像(すなわち映画のコマ)が記録される。

【0050】ここで、本発明実施例では、メディアとして例えば上記映画フィルム1を用い、この映画フィルム1に対して記録する第1のデジタル情報は例えばマルチチャンネル音響情報としている。このときの各チャンネルは、例えば図2に示すようにスピーカが配置されるデジタルサラウンドシステムに対応することになる。各スピーカに対応するチャンネルは、例えば、センタ(C)チャンネル、サブウーファ(SW)チャンネル、レフト(L)チャンネル、レフトセンタ(CL)チャンネル、ライト(R)チャンネル、ライトセンタ(CR)チャンネル、レフトサラウンド(LB)チャンネル、ライトサラウンド(RB)チャンネルの8つである。

【0051】すなわちこの図2において、上記スピーカ配置に対応する各チャンネルは、例えば当該映画フィルムの映像記録領域から再生された画像が映写機(プロジェクタ100)によって投影されるスクリーン101側に配置されたレフトスピーカ106、レフトセンタスピーカ104、センタスピーカ102、ライトセンタスピーカ105、ライトスピーカ107、サラウンドレフトスピーカ108及び200、サラウンドライトスピーカ109及び201、サブウーファスピーカ103と対応するものである。

【0052】上記センタスピーカ102は、スクリーン101側の中央に配置され、センタチャンネルのオーディオデータによる再生音を出力するもので例えば俳優のせりふ等の最も重要な再生音を出力する。上記サブウーファスピーカ103は、サブウーファチャンネルのオーディオデータによる再生音を出力するもので、例えば爆発音などの低域の音というよりは振動として感じられる音を効果的に出力するものであり、爆発シーンなどに効果的に使用されることが多いものである。上記レフトスピーカ106及びライトスピーカ107は、上記スクリーン101の左右に配置され、レフトチャンネルのオー

ディオデータによる再生音とライトチャンネルのオーディオデータによる再生音を出力するもので、ステレオ音響効果を発揮する。上記レフトセンタスピーカ104とライトセンタスピーカ105は、上記センタスピーカ102と上記レフトスピーカ106及びライトスピーカ107との間に配置され、レフトセンタチャンネルのオーディオデータによる再生音とライトセンタチャンネルのオーディオデータによる再生音を出力するもので、それぞれ上記レフトスピーカ106及びライトスピーカ107の補助的な役割を果たす。特にスクリーン101が大きく収容人数の多い映画館等では、座席の位置によって音像の定位が不安定になりやすいが、上記レフトセンタスピーカ104とライトセンタスピーカ107を付加することにより、音像のよりリアルな定位を作り出すのに効果を発揮する。さらに、上記サラウンドレフトスピーカ108とサラウンドライトスピーカ109は、観客席を取り囲むように配置され、サラウンドレフトチャンネルのオーディオデータによる再生音とサラウンドライトチャンネルのオーディオデータによる再生音を出力するもので、残響音や拍手、歓声に包まれた印象を与える効果がある。これにより、より立体的な音像を作り出すことができる。

【0053】本発明実施例の情報処理方法は、所定の媒体として例えば上述したような図1の映画フィルム1の記録領域4や長手記録領域5に記録する第1のデジタル情報を符号化/復号化する方法であり、また、本発明実施例の情報処理装置は、本発明の情報処理方法を具体的に実現するものである。

【0054】以下、本発明の情報処理方法が適用される本発明実施例の情報処理装置について図面を参照しながら説明する。すなわち、本発明の情報処理方法を具体的に実現する情報処理装置は、所定の媒体として例えば上記映画フィルム1上の映画のコマが配置される映像記録領域2に近接若しくは領域2で分割した図1の記録領域4や長手記録領域5のような複数の領域に配置するための第1のデジタル情報を符号化する符号化手段である図3や図4さらに図25に示すような圧縮符号化回路と、当該圧縮符号化回路によって符号化された第1のデジタル情報が記録された映画フィルム1から上記符号化された第1のデジタル情報を復号化する復号化手段である図23や図27に示すような伸張復号化回路とを有してなるものである。

【0055】先ず、図3の圧縮符号化回路について説明する。この図3に示す圧縮符号化回路では、入力デジタル信号をフィルタなどにより複数の周波数帯域に分割すると共に、各周波数帯域毎に直交変換を行って、得られた周波数軸のスペクトルデータを、後述する人間の聴覚特性を考慮したいわゆる臨界帯域幅(クリティカルバンド)毎に適応的にビット配分して符号化している。この時、高域では臨界帯域幅を更に分割した帯域を用い

る。もちろんフィルタなどによる非ブロッキングの周波数分割幅は等分割幅としてもよい。さらに、本実施例においては、直交変換の前に入力信号に応じて適応的にブロックサイズ（ブロック長）を変化させると共に、クリティカルバンド単位もしくは高域では臨界帯域幅（クリティカルバンド）を更に細分化したブロックでフローティング処理を行っている。このクリティカルバンドとは、人間の聴覚特性を考慮して分割された周波数帯域であり、ある純音の周波数近傍の同じ強さの狭帯域バンドノイズによって当該純音がマスクされるときそのノイズの持つ帯域のことである。このクリティカルバンドは、高域ほど帯域幅が広がっており、上記0~22 kHzの全周波数帯域は例えば25のクリティカルバンドに分割されている。

【0056】すなわち、図3において、入力端子10には例えば0~22 kHzのオーディオPCM信号が供給されている。この入力信号は、例えばいわゆるQMF等の帯域分割フィルタ11により0~11 kHz帯域と11 k~22 kHz帯域とに分割され、0~11 kHz帯域の信号は同じくいわゆるQMF等の帯域分割フィルタ12により0~5.5 kHz帯域と5.5 k~11 kHz帯域とに分割される。帯域分割フィルタ11からの11 k~22 kHz帯域の信号は、直交変換回路の一例であるモディファイド離散コサイン変換（MDCT: Modified Discrete Cosine Transform）回路13に送られ、帯域分割フィルタ12からの5.5 k~11 kHz帯域の信号はMDCT回路14に送られ、帯域分割フィルタ12からの0~5.5 kHz帯域の信号はMDCT回路15に送られることにより、それぞれMDCT処理される。

【0057】各MDCT回路13、14、15では、各帯域毎に設けたブロック決定回路19、20、21により後述するように決定されたブロックサイズに基づいてMDCT処理がなされる。

【0058】上記ブロック決定回路19、20、21で決定されたブロックサイズを示す情報は、後述の適応ビット配分符号化回路16、17、18に送られると共に、出力端子23、25、27から出力される。

【0059】ここで、各MDCT回路13、14、15の出力は、適応ビット配分符号化回路16、17、19に送られ、これら回路16、17、18によって上記臨界帯域（クリティカルバンド）または高域では更にクリティカルバンドを分割した帯域毎のエネルギーが、例えば当該バンド内での各振幅値の2乗平均の平方根を計算すること等により求められる。もちろん、上記スケールファクタそのものを以後のビット配分の為に用いるようにしてもよい。この場合には新たなエネルギー計算の演算が不要となるため、ハード規模の節約となる。また、各バンド毎のエネルギーの代わりに、振幅値のピーク値、平均値等を用いることも可能である。各MDCT回路13、

14、15にてMDCT処理されて得られた周波数領域のスペクトルデータあるいはMDCT係数データは、いわゆる臨界帯域（クリティカルバンド）または高域では更にクリティカルバンドを分割した帯域毎にまとめられて適応ビット配分符号化回路16、17、18に送られている。

【0060】適応ビット配分符号化回路16、17、18では、上記ブロックサイズの情報、及び臨界帯域（クリティカルバンド）または高域では更にクリティカルバンドを分割した帯域毎に割り当てられたビット数に応じて各スペクトルデータ（あるいはMDCT係数データ）を再量子化（正規化して量子化）するようにしている。適応ビット配分符号化回路16、17、18で符号化されたデータは、出力端子22、24、26を介して取り出される。また、当該適応ビット配分符号化回路16、17、18では、どのような信号の大きさに関する正規化がなされたかを示すスケールファクタと、どのようなビット長で量子化がされたかを示すビット長情報も求めており、これらも同時に出力端子22、24、26から出力される。

【0061】これら各出力端子22~27からのデータはまとめられて上記各圧縮符号化回路の出力となる。

【0062】ところで、上記図3の例では、複数チャンネルの各チャンネル毎に独立にビット配分を行って圧縮符号化を行う場合の任意の1つのチャンネルのオーディオ信号を符号化する構成を示しているが、各チャンネル間でビット配分を行うことも可能である。

【0063】この各チャンネル間でビット配分を行って圧縮符号化する場合の任意の1つのチャンネルのオーディオ信号を符号化する構成は、図4に示すようになる。なお、この図4においては、適応ビット配分符号化回路16、17、18を除く他の構成要素は図3の対応する構成要素と基本的には同一のものである。

【0064】この図4に示される圧縮符号化回路において、図3同様のブロック決定回路19、20、21により決定される各MDCT回路13、14、15でのブロックサイズの具体例を図5のA及びBに示す。なお、図5のAには直交変換ブロックサイズが長い場合（ロングモードにおける直交変換ブロックサイズ）を、図5のBには直交変換ブロックサイズが短い場合（ショートモードにおける直交変換ブロックサイズ）を示している。この図5の具体例においては、3つのフィルタ出力は、それぞれ2つの直交変換ブロックサイズを持つ。すなわち、低域側の0~5.5 kHz帯域の信号及び中域の5.5 k~11 kHz帯域の信号に対しては、長いブロック長の場合（図5のA）は1ブロック内のサンプル数を128サンプルとし、短いブロックが選ばれた場合（図5のB）には1ブロック内のサンプル数を32サンプル毎のブロックとしている。これに対して高域側の11 k~22 kHz帯域の信号に対しては、長いブロック

長の場合(図5のA)は1ブロック内のサンプル数を256サンプルとし、短いブロックが選ばれた場合(図5のB)には1ブロック内のサンプル数を32サンプル毎のブロックとしている。このようにして短いブロックが選ばれた場合には各帯域の直交変換ブロックのサンプル数を同じとして高域程時間分解能を上げ、なおかつブロック化に使用するウィンドウの種類を減らしている。なお、図4の具体例のブロック決定回路19、20、21で決定されたブロックサイズを示す情報は、後述の適応ビット配分符号化回路16、17、18に送られると共に、出力端子23、25、27から出力される。

【0065】この図4の具体例の適応ビット配分符号化回路16、17、18では、上記ブロックサイズの情報、及び臨界帯域(クリティカルバンド)または高域では更にクリティカルバンドを分割した帯域毎に割り当てられたビット数に応じて各スペクトルデータ(あるいはMDC T係数データ)を再量子化(正規化して量子化)するようにしている。この時、適応ビット配分符号化回路16、17、18では、各チャンネル間でのチャンネルビット配分、すなわち各チャンネルの信号全体を見ることにより、チャンネル毎の使用ビット量を適応的に最適に振り分けるビット配分を同時に行う。この場合の当該チャンネルビット配分は、後述する適応ビット配分回路から端子28を介して供給されたチャンネルビット配分信号に基づいて行われる。このようにして符号化されたデータは、出力端子22、24、26を介して取り出される。また、当該適応ビット配分符号化回路16、17、18では、どのような信号の大きさに関する正規化がなされたかを示すスケールファクタと、どのようなビット長で量子化がされたかを示すビット長情報も求めており、これらも同時に出力端子22、24、26から出力される。

【0066】各出力端子22~27の出力は纏められて、本実施例の映画フィルム1や後述するディスク状記録媒体等に記録される。この記録は、記録手段としての磁気ヘッドや光学ヘッドによって記録されるようになる。

【0067】次に、上記チャンネル間でビット配分を行うための適応ビット配分回路の具体的な構成及び動作を図6を用いて説明する。なお、この図6の例では、図2に対応して8チャンネルについてのビット配分に対応している。

【0068】この図6において、各チャンネルの共通部について例えばチャンネルCH1を用いて説明する(他のチャンネルについては同一の指示符号を付して説明は省略している)と、このチャンネルCH1の入力情報信号は当該チャンネルCH1用の入力端子31に与えられる。なお、この端子31は、図4の端子29と対応している。この入力情報信号はマッピング(Mapping)回路32により時間領域の信号から周波数領域に展開される。

ここで、フィルタによる場合には、サブバンド信号として時間領域サンプルが得られることになり、直交変換出力の場合及びフィルタリング後に直交変換を行う場合には周波数領域サンプルが得られることになる。

【0069】これらのサンプルは、ブロッキング(Blocking)回路33によって複数サンプル毎にまとめられる。ここで、フィルタによる場合には時間領域の複数サンプルがまとめられることになり、直交変換出力の場合及びフィルタリング後に直交変換を行う場合には周波数領域の複数サンプルがまとめられることになる。

【0070】また、本具体例では、マッピングの途中のMDC T入力時間領域信号の時間変化を時間変化算出回路34により算出する。

【0071】上記ブロッキング回路33により複数のサンプル毎にまとめられた各サンプルは正規化回路37で正規化される。ここで、正規化のための係数であるスケールファクタは、スケールファクタ算出回路35によって得られる。同時にトーナリティの大きさがトーナリティ算出回路36で算出される。

【0072】以上で求められるパラメータは、ビット配分回路38でビット配分のために使用される。ここで、MDC T係数を表現して伝送又は記録に使えるビット数を、全チャンネル(上記6チャンネル)で800Kbpsとすると、本具体例のビット配分回路38では、チャンネルビット配分を含む第1のビット配分すなわち基本情報のビット配分量と、チャンネルビット配分を含まない第2のビット配分すなわち補完情報のビット配分量の2つを求める。

【0073】まず、チャンネルビット配分を含む第1のビット配分の配分手法について説明する。ここではスケールファクタの周波数領域の分布をみて適応的にビット配分を行う。

【0074】この場合、全チャンネルのスケールファクタの周波数領域の分布をみてチャンネル間でのビット配分を行うことで有効なビット配分を行うことができる。このとき、複数チャンネルの信号情報が、スピーカの場合のように同一音場のなかで混合されて左右の耳に達する場合を考えると、全チャンネル信号の加算されたものでマスキングが作用すると考えてよいから、図7のA、Eに示すように、同一帯域において各チャンネルが同一のノイズレベルになるようにビット配分を行うことが有効である。このための一方法としてはスケールファクタ指標の大きさに比例したビット配分を行えばよい。すなわち、以下の式によってビット配分を行う。

$$B_m = B * (\sum S F_n) / S$$

$$S = \sum (\sum S F_n)$$

【0076】ここで、 B_m は各チャンネルへのビット配分量、 B は全チャンネルへのビット配分量、 $S F_n$ はスケールファクタ指標であり概略ピーク値の対数に対応している。 n は各チャンネル内のブロックフローティング

バンド番号、 m はチャンネル番号、 S は全チャンネルのスケールファクタ指標の和である。なお、図7には、チャンネルCH1とチャンネルCH8のみ示し他の6チャンネルについては図示を省略している。

【0077】以上に加えて、ビット配分回路38は、各チャンネルの信号の時間変化特性を検出して、この指標によってチャンネル毎のビット配分量を変えるプロセスを持つ。この時間変化を表す指標は次のようにして求められる。

【0078】図8のA～Eに示すように、チャンネルが8チャンネルあるとすると、それぞれのチャンネルの情報入力信号についてビット配分の時間単位であるビット配分時間ブロックを時間的に4分割し、それぞれの時間ブロック(サブブロック)のピーク値を得る。そして各サブブロックのピーク値が小から大へと変わるところの差分の大きさに応じてチャンネル間でビットを分け合う。ここで、このビット配分のために8チャンネル合計でCビット使えるとしたとき、各チャンネルの各サブブロックのピーク値が小から大へと変わるところの差分の大きさがそれぞれ a, b, c, d, e, f, g, h デシベル(dB)とすると、それぞれ $C*a/T, C*b/T, \dots, C*h/T$ ビット(ビット)と配分することができる。ここで、 $T=a+b+c+d+e+f+g+h$ である。信号情報が大きくなる程度が大であるほどそのチャンネルに対してのビット配分量が大きくなる。なお、図8には、チャンネルCH1とチャンネルCH2とチャンネルCH8のみ示し他の5つのチャンネルについては図示を省略している。

【0079】次に、チャンネルビット配分を含まない第2のビット配分の配分手法について説明する。ここでは、チャンネルビット配分を含まない第2のビット配分の手法として更に2つのビット配分からなるビット配分手法について説明する。なお、この第2のビット配分は、前記図4における適応ビット配分符号化回路でのビット配分処理に対応している。

【0080】この2つのビット配分をそれぞれビット配分(1)とビット配分(2)とする。以下のビット配分では各チャンネルで使用できるビットレートは事前にそれぞれのチャンネルで固定的に決めておく。例えば、8チャンネルの内音声など重要部分を担うチャンネルには147kbpsという比較的大きいビットを使い、重要度の低いチャンネルには高々2kbps、それ以外のチャンネルには100kbpsを割り当てておく。

【0081】まず、ビット配分(1)に使うべきビット量を確定する。そのためには、信号情報(a)のスペクトル情報のうちトナリティ情報及び信号情報(b)の時間変化情報を使用する。

【0082】ここで、トナリティ情報について説明すると、指標としては、信号スペクトルの隣接値間の差の絶対値の和を、信号スペクトル数で割った値を、指標と

して用いている。より簡単にはブロックフローティングの為のブロックごとのスケールファクタの、隣接スケールファクタ指標の間の差の平均値を用いる。スケールファクタ指標は、概略スケールファクタの対数値に対応している。本実施例では、ビット配分(1)に使うべきビット量をこのトナリティを表す値に対応させて最大80kbps、最小10kbpsと設定している。ここでは簡単のために、全チャンネルそれぞれの割当を等しく100kbpsとしている。

【0083】トナリティ計算は次式のように行う。

【0084】 $T = (1/WL_{max}) (\sum ABS(SF_n - 1))$

【0085】なお、 WL_{max} はワードレングス最大値=16、 SF_n はスケールファクタ指標で概略ピーク値の対数に対応している。 n はブロックフローティングバンド番号である。

【0086】このようにして求められたトナリティ情報 T とビット配分(1)のビット配分量とは、図9に示すように対応付けられる。

【0087】これと共に本実施例においては、ビット配分(1)とそれに付加するその他の少なくとも1つのビット配分との分割率は、情報信号の時間変化特性に依存する。本具体例では、直交変換時間ブロックサイズを更に分割した時間区間毎に信号情報のピーク値を隣接ブロック毎に比較することにより情報信号の振幅が急激に大きくなる時間領域を検出してその大きくなる時の状態の程度により分割率を決定する。

【0088】時間変化率計算は次式のように行う。

【0089】 $V_t = \sum V_m$

【0090】 $V_{av} = (1/V_{max}) * (1/Ch) V_t$

【0090】ここで、 V_t は各チャンネルの時間サブブロックのピーク値の小から大への変化をdB値で表しもののチャンネルに関する和、 V_m は各チャンネルの時間サブブロックのピーク値の小から大への変化をdB値で表したもので一番大きいものの大きさ(但し最大値を30dBに制限し V_{max} であらわす。 m はチャンネル番号、 Ch はチャンネル数、 V_{av} は時間サブブロックのピーク値の小から大への変化をdB値で表しもののチャンネル平均である。

【0091】このようにして求められた時間変化率 V_{av} とビット配分(1)の配分量とは、図10に示すように対応付けられる。最終的にビット配分(1)への配分量は次の式で求められる。

【0092】 $B = 1/2 (B_f + B_t)$

【0093】ここで、 B は最終的なビット配分(1)への配分量、 B_f は T_{va} より求められたビット配分量、 B_t は V_{av} より求められたビット配分量である。

【0094】ここでのビット配分(1)はスケールファクタに依存した周波数、時間領域上の配分がなされる。

【0095】このようにしてビット配分(1)に使用され

るビット量が決定されたならば、次にビット配分(1)で使われなかったビットについての配分すなわちビット配分(2)を決定する。ここでは多種のビット配分が行われる。

【0096】第1に全てのサンプル値に対する均一配分が行われる。この場合のビット配分に対する量子化雑音スペクトルの一例を図11に示す。この場合、全周波数帯域で均一の雑音レベル低減が行える。

【0097】第2に信号情報の周波数スペクトル及びレベルに対する依存性を持たせた聴覚的な効果を得るためのビット配分が行われる。この場合のビット配分に対する量子化雑音スペクトルの一例を図12に示す。この例では情報信号のスペクトルに依存させたビット配分を行っていて、特に情報信号のスペクトルの低域側にウェイトをおいたビット配分を行い、広域側に比して起きる低域側でのマスキング効果の減少を補償している。これは隣接臨界帯域間でのマスキングを考慮して、スペクトルの低域側を重視したマスキングカーブの非対象性に基づいている。このように、図12の例では低域を重視したビット配分が行われている。

【0098】そして最終的にビット配分(1)とビット配分(1)に付加されるビット配分の値の和が図6のビット配分回路38でとられる。最終的なビット配分は以上の各ビット配分の和として与えられる。

【0099】なお、図11、図12の図中Sは信号スペクトルを、NL1は上記全てのサンプルに対する均一配分による雑音レベルを、NL2は上記周波数スペクトル及びレベルに対する依存性を持たせた聴覚的な高さを得るためのビット配分による雑音レベルを示している。

【0100】次にチャンネルビット配分を含まないビット配分の別の手法を次に説明する。この場合の適応ビット配分回路の動作を図13で説明するとMDC T係数の大きさが各ブロックごとに求められ、そのMDC T係数が入力端子801に供給される。当該入力端子801に供給されたMDC T係数は、帯域毎のエネルギー算出回路803に与えられる。帯域毎のエネルギー算出回路803では、クリティカルバンドまたは高域においてはクリティカルバンドを更に再分割したそれぞれの帯域に関する信号エネルギーを算出する。帯域毎のエネルギー算出回路803で算出されたそれぞれの帯域に関するエネルギーは、エネルギー依存ビット配分回路804に供給される。

【0101】エネルギー依存ビット配分回路804では、使用可能総ビット発生回路802からの使用可能総ビット、本実施例では128Kbpsの内のある割合(本実施例では100Kbps)を用いて白色の量子化雑音を作り出すようなビット配分を行う。このとき、入力信号のトナリティが高いほど、すなわち入力信号のスペクトルの凸凹が大きいほど、このビット量が上記128Kbpsに占める割合が増加する。なお、入力信号のスペクトルの凸凹を検出するには、隣接するブロックのプロ

ックフローティング係数の差の絶対値の和を指標として使う。そして、求められた使用可能なビット量につき、各帯域のエネルギーの対数値に比例したビット配分を行う。

【0102】聴覚許容雑音レベルに依存したビット配分算出回路805は、まず上記クリティカルバンド毎に分割されたスペクトルデータに基づき、いわゆるマスキング効果等を考慮した各クリティカルバンド毎の許容ノイズ量を求め、次に聴覚許容雑音スペクトルを与えるように使用可能総ビットからエネルギー依存ビットを引いたビット分が配分される。このようにして求められたエネルギー依存ビットと聴覚許容雑音レベルに依存したビットは加算されて、図4(図3の場合も同様)の適応ビット配分符号化回路16、17、18により各クリティカルバンド毎もしくは高域においてはクリティカルバンドを更に複数帯域に分割した帯域に割り当てられたビット数に応じて各スペクトルデータ(あるいはMDC T係数データ)を再量子化するようにしている。このようにして符号化されたデータは、図4の出力端子22、24、26を介して取り出される。

【0103】さらに詳しく上記聴覚許容雑音スペクトル依存のビット配分回路805中の聴覚許容雑音スペクトル算出回路について説明すると、MDC T回路13、14、15で得られたMDC T係数が上記許容雑音算出回路に与えられる。

【0104】図14は上記許容雑音算出回路をまとめて説明した一具体例の概略構成を示すブロック回路図である。この図14において、入力端子521には、MDC T回路13、14、15からの周波数領域のスペクトルデータが供給されている。

【0105】この周波数領域の入力データは、帯域毎のエネルギー算出回路522に送られて、上記クリティカルバンド(臨界帯域)毎のエネルギーが、例えば当該バンド内での各振幅値2乗の総和を計算すること等により求められる。この各バンド毎のエネルギーの代わりに、振幅値のピーク値、平均値等が用いられることもある。このエネルギー算出回路522からの出力として、例えば各バンドの総和値のスペクトルは、一般にパークスペクトルと称されている。図15はこのような各クリティカルバンド毎のパークスペクトルSBを示している。ただし、この図15では、図示を簡略化するため、上記クリティカルバンドのバンド数を12バンド(B1~B12)で表現している。

【0106】ここで、上記パークスペクトルSBのいわゆるマスキングに於ける影響を考慮するために、該パークスペクトルSBに所定の重み付け関数を掛けて加算するような畳込み(コンボリューション)処理を施す。このため、上記帯域毎のエネルギー算出回路522の出力すなわち該パークスペクトルSBの各値は、畳込みフィルタ回路523に送られる。該畳込みフィルタ回路523

は、例えば、入力データを順次遅延させる複数の遅延素子と、これら遅延素子からの出力にフィルタ係数（重み付け関数）を乗算する複数の乗算器（例えば各バンドに対応する25個の乗算器）と、各乗算器出力の総和をとる総和加算器とから構成されるものである。なお、上記マスキングとは、人間の聴覚上の特性により、ある信号によって他の信号がマスクされて聞こえなくなる現象をいうものであり、このマスキング効果には、時間領域のオーディオ信号による時間軸マスキング効果と、周波数領域の信号による同時刻マスキング効果とがある。これらのマスキング効果により、マスキングされる部分にノイズがあったとしても、このノイズは聞こえないことになる。このため、実際のオーディオ信号では、このマスキングされる範囲内のノイズは許容可能なノイズとされる。

【0107】ここで、上記畳込みフィルタ回路523の各乗算器の乗算係数（フィルタ係数）の一具体例を示すと、任意のバンドに対応する乗算器Mの係数を1とするとき、乗算器M-1で係数0.15を、乗算器M-2で係数0.0019を、乗算器M-3で係数0.0000086を、乗算器M+1で係数0.4を、乗算器M+2で係数0.06を、乗算器M+3で係数0.007を各遅延素子の出力に乗算することにより、上記パックスベクトルSBの畳込み処理が行われる。ただし、Mは1〜25の任意の整数である。

【0108】次に、上記畳込みフィルタ回路523の出力は引算器524に送られる。該引算器524は、上記畳込んだ領域での後述する許容可能なノイズレベルに対応するレベル α を求めるものである。なお、当該許容可能なノイズレベル（許容ノイズレベル）に対応するレベル α は、後述するように、逆コンボリューション処理を行うことによって、クリティカルバンドの各バンド毎の許容ノイズレベルとなるようなレベルである。ここで、上記引算器524には、上記レベル α を求めるための許容関数（マスキングレベルを表現する関数）が供給される。この許容関数を増減させることで上記レベル α の制御を行っている。当該許容関数は、次に説明するような $(n-a)$ 関数発生回路525から供給されているものである。

【0109】すなわち、許容ノイズレベルに対応するレベル α は、クリティカルバンドのバンドの低域から順に与えられる番号を*i*とすると、次の式で求めることができる。

$$\alpha = S - (n - a i)$$

この式において、*n*、*a*は定数で $a > 0$ 、*S*は畳込み処理されたパックスベクトルの強度であり、式中 $(n - a i)$ が許容関数となる。例として $n = 38$ 、 $a = -0.5$ を用いることができる。

【0110】このようにして、上記レベル α が求められ、このデータは、割算器526に伝送される。当該割

算器526では、上記畳込みされた領域での上記レベル α を逆コンボリューションするためのものである。したがって、この逆コンボリューション処理を行うことにより、上記レベル α からマスキングスレッシュールドが得られるようになる。すなわち、このマスキングスレッシュールドが許容ノイズスペクトルとなる。なお、上記逆コンボリューション処理は、複雑な演算を必要とするが、本実施例では簡略化した割算器526を用いて逆コンボリューションを行っている。

【0111】次に、上記マスキングスレッシュールドは、合成回路527を介して減算器528に伝送される。ここで、当該減算器528には、上記帯域毎のエネルギー検出回路522からの出力、すなわち前述したパックスベクトルSBが、遅延回路529を介して供給されている。したがって、この減算器528で上記マスキングスレッシュールドとパックスベクトルSBとの減算演算が行われることで、図15に示すように、上記パックスベクトルSBは、該マスキングスレッシュールドMSのレベルで示すレベル以下がマスキングされることになる。なお、遅延回路529は上記合成回路527以前の各回路での遅延量を考慮してエネルギー検出回路522からのパックスベクトルSBを遅延させるために設けられている。

【0112】当該減算器528からの出力は、許容雑音補正回路530を介し、出力端子531を介して取り出され、例えば配分ビット数情報が予め記憶されたROM等（図示せず）に送られる。このROM等は、上記減算回路528から許容雑音補正回路530を介して得られた出力（上記各バンドのエネルギーと上記ノイズレベル設定手段の出力との差分のレベル）に応じ、各バンド毎の配分ビット数情報を出力する。

【0113】このようにしてエネルギー依存ビットと聴覚許容雑音レベルに依存したビットは加算されてその配分ビット数情報が図4の端子28を介して上記適応ビット配分符号化回路16、17、18に送られることで、ここでMDCT回路13、14、15からの周波数領域の各スペクトルデータがそれぞれのバンド毎に割り当てられたビット数で量子化されるわけである。

【0114】すなわち要約すれば、適応ビット配分符号化回路16、17、18では、上記クリティカルバンドの各バンド帯域（クリティカルバンド）毎もしくは高域においてはクリティカルバンドを更に複数帯域に分割した帯域のエネルギーもしくはピーク値と上記ノイズレベル設定手段の出力との差分のレベルに応じて配分されたビット数で上記各バンド毎のスペクトルデータを量子化することになる。

【0115】ところで、上述した合成回路527での合成の際には、最小可聴カーブ発生回路532から供給される図16に示すような人間の聴覚特性であるいわゆる最小可聴カーブRCを示すデータと、上記マスキングス

レッシュールドMSとを合成することができる。この最小可聴カーブにおいて、雑音絶対レベルがこの最小可聴カーブ以下ならば該雑音は聞こえないことになる。この最小可聴カーブは、コーディングが同じであっても例えば再生時の再生ボリュームの違いで異なるものとなが、現実的なデジタルシステムでは、例えば16ビットダイナミックレンジへの音楽のはいり方にはさほど違いがないので、例えば4 kHz付近の最も耳に聞こえやすい周波数帯域の量子化雑音が聞こえないとすれば、他の周波数帯域ではこの最小可聴カーブのレベル以下の量子化雑音は聞こえないと考えられる。したがって、このように例えばシステムの持つダイナミックレンジの4 kHz付近の雑音が聞こえない使い方をすると仮定し、この最小可聴カーブRCとマスキングレッシュールドMSとを共に合成することで許容ノイズレベルを得るようにすると、この場合の許容ノイズレベルは、図16中の斜線で示す部分までとすることができるようになる。なお、本実施例では、上記最小可聴カーブの4 kHzのレベルを、例えば20ビット相当の最低レベルに合わせている。また、この図16は、信号スペクトルSSも同時に示している。

【0116】また、上記許容雑音補正回路530では、補正情報出力回路533から送られてくる例えば等ラウドネスカーブの情報に基づいて、上記減算器528からの出力における許容雑音レベルを補正している。ここで、等ラウドネスカーブとは、人間の聴覚特性に関する特性曲線であり、例えば1 kHzの純音と同じ大きさに聞こえる各周波数での音の音圧を求めて曲線で結んだもので、ラウドネスの等感度曲線とも呼ばれる。またこの等ラウドネス曲線は、図16に示した最小可聴カーブRCと略同じ曲線を描くものである。この等ラウドネス曲線においては、例えば4 kHz付近では1 kHzのところより音圧が8~10 dB下がっても1 kHzと同じ大きさに聞こえ、逆に、50 Hz付近では1 kHzでの音圧よりも約15 dB高くないと同じ大きさに聞こえない。このため、上記最小可聴カーブのレベルを越えた雑音（許容ノイズレベル）は、該等ラウドネス曲線に応じたカーブで与えられる周波数特性を持つようにするのが良いことがわかる。このようなことから、上記等ラウドネス曲線を考慮して上記許容ノイズレベルを補正することは、人間の聴覚特性に適合していることがわかる。

【0117】以上述べた聴覚許容雑音レベルに依存したスペクトル形状を使用可能総ビット128 Kbpsの内のある割合を用いるビット配分で作る。この割合は入力信号のトナリティが高くなるほど減少する。

【0118】次に2つのビット配分手法の間でのビット量分割手法について説明する。図13に戻って、MDC回路出力が供給される入力端子801からの信号は、スペクトルの滑らかさ算出回路808にも与えられ、ここでスペクトルの滑らかさが算出される。本実施例で

は、信号スペクトルの絶対値の隣接値間の差の絶対値の和を、信号スペクトルの絶対値の和で割った値を、上記スペクトルの滑らかさとして算出している。

【0119】上記スペクトルの滑らかさ算出回路808の出力は、ビット分割率決定回路809に与えられ、ここでエネルギー依存のビット配分と、聴覚許容雑音スペクトルによるビット配分間のビット分割率が決定される。ビット分割率はスペクトルの滑らかさ算出回路808の出力値が大きいほど、スペクトルの滑らかさが無いと考えて、エネルギー依存のビット配分よりも、聴覚許容雑音スペクトルによるビット配分に重点をおいたビット配分を行う。ビット分割率決定回路809は、それぞれエネルギー依存のビット配分及び聴覚許容雑音スペクトルによるビット配分の大きさをコントロールするマルチプライヤ811及び812に対してコントロール出力を送る。ここで、仮にスペクトルが滑らかであり、エネルギー依存のビット配分に重きをおくように、マルチプライヤ811へのビット分割率決定回路809の出力が0.8の値を取ったとき、マルチプライヤ812へのビット分割率決定回路809の出力は $1 - 0.8 = 0.2$ とする。これら2つのマルチプライヤの出力はアダー806で足し合わされて最終的なビット配分情報となって、出力端子807から出力される。

【0120】このときのビット配分の様子を図17、図18に示す。また、これに対応する量子化雑音の様子を図19、図20に示す。図17は信号のスペクトルが割合平坦である場合を示しており、図18は信号スペクトルが高いトナリティを示す場合を示している。また、図17及び図18の図中QSは信号レベル依存分のビット量を示し、図中QNは聴覚許容雑音レベル依存のビット割当分のビット量を示している。図19及び図20の図中Lは信号レベルを示し、図中NSは信号レベル依存分による雑音低下分を、図中NNは聴覚許容雑音レベル依存のビット割当分による雑音低下分を示している。

【0121】まず、信号のスペクトルが、割合平坦である場合を示す図17において、聴覚許容雑音レベルに依存したビット配分は、全帯域に渡り大きい信号雑音比を取るために役立つ。しかし低域及び高域では比較的少ないビット配分が使用されている。これは聴覚的にこの帯域の雑音に対する感度が小さいためである。信号エネルギーレベルに依存したビット配分の分は量としては少ないが、ホワイトな雑音スペクトルを生じるように、この場合には中低域の信号レベルの高い周波数領域に重点的に配分されている。

【0122】これに対して、図18に示すように、信号スペクトルが高いトナリティを示す場合には、信号エネルギーレベルに依存したビット配分量が多くなり、量子化雑音の低下は極めて狭い帯域の雑音を低減するために使用される。聴覚許容雑音レベルに依存したビット配分の集中はこれよりもきつくない。

【0123】図13に示すように、この両者のビット配分の和により、孤立スペクトル入力信号での特性の向上が達成される。

【0124】以上のようにして得られたチャンネルビット配分を含むビット配分とチャンネルビット配分を含まないビット配分の2つを用いて、次のようにして第1と第2の量子化を行う。

【0125】図21を用いて説明する。この例では、全8チャンネルのうちでチャンネルビット配分を含むビット配分により147 kbpsを越えるビット配分がなされるチャンネルはチャンネルCH1とチャンネルCH3とチャンネルCH7である。

【0126】まず、チャンネルビット配分を含むビット配分量が147 kbpsを越えるチャンネルについて、ある一定のビット量例えば128 kbpsを最大とする部分と128 kbpsを越える部分に2分する。

【0127】この処理を行う構成を図22に示す。図22の構成では、チャンネルビット配分を含むビット配分の配分量が147 kbpsを越えるビット配分の各サンプルについて、複数サンプルごとのブロックについて20の正規化処理すなわちブロックフローティングを行う。この時どの程度のブロックフローティングが行われたかを示す係数としてスケールファクタが得られる。

【0128】この図22において、入力端子900に供給されたMDCT係数(MDCTサンプル)は正規化回路905によって複数サンプル毎に、ブロックについての正規化処理すなわちブロックフローティングが施される。この時どの程度のブロックフローティングが行われたかを示す係数としてスケールファクタが得られる。

【0129】次段の第1の量子化器(quantizer)90130は、前記チャンネルビット配分を含まないビット配分の各サンプル語長で量子化を行なう。この時、量子化雑音を少なくするためには四捨五入による量子化が行われ、この第1の量子化器901からの量子化出力が基本情報となる。

【0130】次に、上記正規化回路905の出力と上記量子化器901の出力が差分器902に送られる。すなわち、当該差分器902では、量子化器901の入力と出力の差(量子化誤差)が取られる。この差分器902からの出力は、さらに正規化回路906を介して第2の40量子化器903に送られる。

【0131】当該第2の量子化器903では、前記チャンネルビット配分を含むビット配分の各サンプル語長と前記チャンネルビット配分を含まないビット配分の各サンプル語長の差の語長が各サンプル毎に使用される。この時のフローティング係数は第1の量子化器901で用いられたフローティング係数と語長から自動的に決定される。すなわち第1の量子化器901で用いられた語長がNビットであったときには、 $(2^{**}N)$ で第2の量子化器903で用いられるフローティング係数が得られ50

る。

【0132】また、上記第2の量子化器903では、第1の量子化器901と同じように四捨五入処理を含むビット配分を行う。この第2の量子化器903からの量子化出力すなわち第1の量子化器901の量子化誤差情報が補完情報となる。

【0133】このようにして2つの量子化により、前記チャンネルビット半分を含むビット配分で147 kbpsを越えるビット配分を受けたチャンネルのビットは、128 kbps以下になるべく128 kbpsに近いビット配分と残りのビット配分とに分けられる。

【0134】ここで、128 kbpsと147 kbpsという2つのスレッシュホールドを設けているのは、以下のような理由による。すなわち、前記残りのビット配分データも語長を表すサブ情報が必要であるので、このサブ情報量も含めてデータ領域がとれるようなビット配分がされる最下限量として147 kbpsが設定されている。また、前記チャンネルビット配分を含むビット配分量が128 kbpsを上回り147 kbpsを下回る場合には、128 kbpsを越えたデータ部分にはサブ情報しか書き込めないのサンプル情報を書き込む余地がなく意味がなくなってしまう。このため、このような場合にはこのチャンネルは前記チャンネルビット配分を含まないビット配分で128 kbpsよりも小さく、できるだけ128 kbpsに近いビット配分を行うために、上記128 kbpsが設定されている。

【0135】また、前記チャンネルビット配分を含むビット配分で128 kbpsよりも小さいビット配分となったチャンネルは、そのままそのビット配分を使用する。

【0136】前に述べたように、前記残りのビット配分の成分の大きさは図22で示されるようにビット配分(1)のスケールファクタとワードレングスからスケールファクタを算出できるのでワードレングスのみがデコーダに必要とされる。

【0137】このようにして量子化器901及び903では、それぞれ四捨五入された効率の高い量子化出力が得られる。

【0138】なお、図22の構成(エンコーダ)に対応する構成(デコーダ)では、上記正規化回路905、906に対応する逆正規化処理を行う逆正規化回路908、907が設けられ、これら逆正規化回路908、907の出力が加算器904で加算される。その加算出力が出力端子910から取り出されることになる。

【0139】次に、図23には、前記図4の圧縮符号化回路に対応する伸張復号化回路の構成を示す。すなわち、この図23の伸張復号化回路は、本実施例のメディアから再生手段としての例えば磁気ヘッドや光学ヘッドなどによって読み取った各チャンネルのうちの1チャンネル分の圧縮符号化された信号を復号化するものであ

る。

【0140】この図23において、各帯域の量子化されたMDCT係数は復号化装置入力端子122、124、126に与えられ、また使用されたブロックサイズ情報及び適応ビット配分情報は入力端子123、125、127に与えられる。復号化回路116、117、118では、適応ビット配分情報を用いてビット割当を解除し、ブロックサイズ情報を用いて伸張復号化を行う。

【0141】次に、IMDCT回路113、114、115では、周波数領域の信号が時間領域の信号に変換される。これらの部分帯域の時間領域信号は、IQMF回路112、111により、全体域信号に復号化される。

【0142】ここで、伸張復号化回路では、前記チャンネルビット配分を含む128kbp s以下のビット配分(1)が行われるチャンネルと、前記チャンネルビット配分を含む147kbp s以上のビット配分(2)が行われるチャンネルにおけるある一定のビット量例えば128kbp sを最大とする部分と128kbp sを越える部分のそれぞれが、上記復号化回路116、117、118で復号化される。但し、ビット配分(2)の2つ部分はそれぞれが復号化された後、それぞれのサンプルが加算されて精度の高いサンプルとなる。

【0143】また、得られた各チャンネルのデータの並べ方については、シンクブロック中に、先ず、(1)前記チャンネルビット配分を含む128kbp s以下のビット配分が行われるチャンネル、(2)前記チャンネルビット配分を含む147kbp s以上のビット配分が行われるチャンネルにおけるある一定のビット量例えば128kbp sを最大とする部分を、チャンネル順に並べ、次に前記チャンネルビット配分を含む147kbp s以上のビット配分が行われるチャンネルにおける128kbp sを越える部分をチャンネル順に並べる。

【0144】また、上述した実施例では8チャンネルを例に挙げているが、5チャンネルとすることもできる。なおこの場合、前記図2に対応するチャンネルは、レフトチャンネルとセンタチャンネルとサブウーファチャンネルとライトチャンネルとサラウンドレフトチャンネルとサラウンドライトチャンネルとなる。この図24の5チャンネルでチャンネルビット配分を含むビット配分とチャンネルビット配分を含まないビット配分の2つを用いて、次のようにして第1と第2の量子化を行う。

【0145】また、5チャンネルとしたときの各チャンネルのビット配分の様子は、図24に示すようにすることができる。図24の例では、全8チャンネルのうちチャンネルビット配分を含むビット配分により147kbp sを越えるビット配分がなされるチャンネルはチャンネルCH1とチャンネルCH3である。なお、この図24のチャンネルCH6や前記図21のチャンネルCH8のようなビット配分の少ないチャンネルは、例えば前記サブウーファチャンネルを例に挙げることができる。

【0146】次に、各チャンネル間でビット配分を行う他の実施例の圧縮符号化回路の具体的な構成を図25に示す。なお、この図25には、1チャンネル分のみ示す。

【0147】この図25において、入力端子301には基本情報のチャンネルのうちの1つのチャンネルのディジタルオーディオ信号が供給される。

【0148】上記入力端子301からのディジタルオーディオ信号は、バッファ302に一旦記憶される。このバッファ302からは、各々50%オーバーラップしたNポイント(Nサンプル)毎のブロックでデータが取り出される。このブロック単位のデータは、直交変換回路303に送られ、当該直交変換回路303によってそれぞれ前記MDCT及びモディファイド離散サニ変換(MDST: Modified Discrete Sine transform)の直交変換が施される。

【0149】上記直交変換回路303からの係数データは、サブバンド・ブロックフローティングポイント圧縮回路304によって圧縮される。上記サブバンド・ブロックフローティングポイント圧縮回路304からの係数データすなわち基本情報は、端子320を介して図26の各チャンネルに対応する端子320を通してlogスペクトラルエンベローブ検出回路322に送られると共に、上記回路304からの語長情報やスケールファクタ等のサブ情報(圧縮変換係数情報)すなわち補完情報と適応量子化回路305に送られる。

【0150】上記適応量子化回路305には、図26のlogスペクトラルエンベローブ検出回路322によって検出されたエンベローブ情報に基づいてチャンネル間ビット配分量を決定する分配決定回路323からのビット配分情報が、各チャンネルに対応する端子321を介しさらに図25の端子321を介して供給される。当該適応量子化回路305は、上記チャンネル間のビット配分情報に基づいて、上記各チャンネルの係数データ及びサブ情報を適応的に量子化する。この適応量子化回路305からは、適応量子化出力(量子化変換係数情報)と上記ビット配分情報とが出力される。この適応量子化回路305の各出力は、上記マルチプレクス・インサートフレーム同期・エラーコレクション回路306に送られる。

【0151】これらマルチプレクス・インサートフレーム同期・エラーコレクション回路306では、各チャンネル毎に上記適応量子化された係数データとサブ情報(量子化変換係数情報)及びビット配分情報をマルチプレクスすると共に、エラー訂正符号を付加し、このデータに対して前記図1の例えば記録領域4に記録されるようなインサートフレーム同期処理を施して出力する。このマルチプレクス・インサートフレーム同期・エラーコレクション回路306からの出力が、各チャンネルの圧縮符号化出力となる。

【0152】次に、上記図25の圧縮符号化回路に対応

する伸張復号化回路の構成を図27に示す。なお、図27には1チャンネル分のみの構成を示す。すなわち、この図27の伸張復号化回路は、各チャンネルの圧縮符号化されたデジタルオーディオ信号に対して復号化を行うものである。

【0153】この図27において、入力端子210には、前記高率圧縮符号化が施されたデジタルオーディオ信号が供給される。この信号は、フレーム同期・デマルチプレクス・エラーコレクション回路211によって、前記第1の領域に対応するフレーム同期処理とデ

マルチプレクスとエラー訂正が行われる。
【0154】当該フレーム同期・デマルチプレクス・エラーコレクション回路211からは、適応量子化された量子化変換係数情報とビット配分情報が出力される。量子化変換係数情報は、適応逆量子化回路212に送られる。また、ビット配分情報は量子化ステップサイズコントロール回路213に送られる。上記適応逆量子化回路212は、上記量子化ステップサイズコントロール回路213からの量子化ステップサイズ情報に基づいて、上記量子化変換係数情報に対して逆量子化を施す。この適

応逆量子化回路212からの量子化圧縮変換係数はサブバンド・ブロックフローティングポイント伸張回路214に送られる。
【0155】上記サブバンド・ブロックフローティングポイント伸張回路214では、前記図25のサブバンド・ブロックフローティングポイント圧縮回路304の逆処理を行う。この伸張回路214の出力は、同じく図25の直交変換回路303の逆変換処理を行う逆直交変換回路215によってNポイントのサンプルデータに変換され、ウインドウ・オーバーラップ加算回路416に送

られる。当該ウインドウ・オーバーラップ加算回路216では、前記オーバーラップが解除されて、PCMオーディオ信号として出力される。このPCMオーディオ信号が出力端子216から取り出される。
【0156】上述した実施例では、メディアとして映画フィルムを例に挙げているが、本発明のメディアは、上記映画フィルムに限らず、光ディスク、光磁気ディスク、相変化型光ディスク、磁気ディスク等のディスク状記録媒体や、磁気テープ等のテープ状記録媒体への記録、半導体メモリ、ICカードなどを用いることもでき

る。
【0157】ここで、上記ディスク状記録媒体では、例えば図28に示すように記録がなされる。すなわちこの図28の例では、ディスク90の情報記録領域92に設けられる記録トラック91が、前記第2の情報が記録される記録領域Vと前記第1のデジタル情報が記録される記録領域Aに分割されるようになる。なお、前述同様に、記録領域Vに記録される第2の情報としては例えば映像情報を、記録領域Aに記録される第1のデジタル情報としては例えば音響情報を例に挙げることができ

る。

【0158】さらに、本発明のメディアはこれら記録媒体に限らず、伝送媒体を用いることができ、この伝送媒体の1例としては通信ネットワークを例に挙げることができ、この場合は通信フレームを第2の情報と第1のデジタル情報とで分割使用することになる。また、例えばバケット通信を行うような場合には、バケット内を第2の情報と第1のデジタル情報とで分割することになる。さらに、伝送媒体を用いる場合において複数チャンネル間でビット配分を行うには、例えば伝送帯域を複数帯域に分けた複数チャンネルの通信フレームや通信バケット間でビット配分を行うようになる。

【0159】上述したように、本発明実施例の情報処理方法及び本発明の情報処理方法においては、第1のデジタル情報を符号化し、この符号化した第1のデジタル情報は、映画フィルム1やディスク90や通信ネットワーク上の第2の情報が配置される情報領域に近接した複数の領域や、第2の情報が配置される情報領域で分割した複数の領域に配置されているため、第2の情報と第1のデジタル情報とは媒体上で位置的に関連付けられるようになる。また、第1のデジタル情報は、所定の基本情報のみならず基本情報の補完情報をも有しているため、この補完情報を用いて基本情報の符号化や復号化を高品質に行うことが可能となる。

【0160】また、本発明実施例においては、第1のデジタル情報は、音響情報や画像情報を含み、第2の情報も音響情報や画像情報を含むため、音響や画像情報を扱う各種のものに適用可能である。

【0161】これら本発明実施例の情報処理方法及び本発明の情報処理装置においては、基本情報は量子化サンプルであり、補完情報は基本情報の量子化誤差の再量子化サンプルであるため、基本情報の符号化や復号化において信号対雑音比を向上させることが可能で、さらに、基本情報を補完情報よりも低い周波数帯域の情報とすると、基本情報が例えば音響情報であるときには聴覚的に重要な低い周波数帯域を高品質化することが可能である。

【0162】また、所定の媒体は、映画フィルム、ディスク状記録媒体、通信ネットワークなどに適用でき、所定の媒体を映画フィルム1としたときには、第1のデジタル情報のための複数の領域はパーフォレーション3の間の記録領域4や、フィルム1の両側の同じ側のパーフォレーション3の間の記録領域4や、パーフォレーション3とフィルム1のエッジとの間の長手記録領域5や、パーフォレーション3とフィルム1のエッジとの間の長手記録領域5及びパーフォレーション3の間の記録領域4などを有すること、映画フィルム1の映像記録領域2を除く領域を有効に利用し、さらに、基本情報と補完情報は一方のパーフォレーション3の間の記録領域4と他方のパーフォレーション3の間の記録領域4と

に別々に配置することで、基本情報の領域と補完情報の領域を確保可能とすると共に、記録できる情報量を増やすことができる。

【0163】さらに、本発明実施例においては、第1のデジタル情報として、マルチチャンネル音響情報を配置し、基本情報及び補完情報を高能率符号化情報として情報圧縮し、これら基本情報と補完情報の時間領域若しくは周波数領域でのサンプルに対してチャンネル間で可変ビット配分を行うと共に各情報へのビット配分量の合計の全チャンネルについての総ビット配分量を略一定とすることにより、ビットの有効利用を図れる。これは、一定の基準量よりも大きいビット量を配分するチャンネルへのビット配分量を、多くても一定の基準量を越えないチャンネルビット配分の含まれないビット配分である基本情報のビット量部分と、補完情報のビット配分としてチャンネルビット配分の含まれたビット配分と基本情報のチャンネルビット配分の含まれないビット配分との差のビット量部分とに分解し、複数チャンネルの各サンプルに対してチャンネル間で可変ビット配分を行うことで実現可能である。なお、補完情報のビット配分に関

するサンプルデータは、チャンネルビット配分の含まれたビット配分から得られるサンプルデータとチャンネルビット配分の含まれないビット配分から得られるサンプルデータとの差分値で与えることができ、基本情報のサンプルデータのためのスケールファクタ及びワードレングスからは補完情報のサンプルデータのためのスケールファクタを求める。

【0164】さらに、本発明実施例においては、時間と周波数について細分化された小ブロック内では各サンプルデータに対して同一の量子化を行い、ここで、小ブロック中のサンプルデータは、符号化の際には複数サンプルのブロック毎に前記MDCT等の直交変換によるブロック化周波数分析処理を行い、復号化の際には前記MDCT等の逆直交変換によるブロック化周波数合成処理を行うことで得られ、また、符号化の際には前記QMF等による非ブロック化周波数分析処理を行い、復号化の際には前記IQMF等による非ブロック化周波数合成処理を行うことで得られる。なお、本発明実施例においては、前記クリティカルバンドを考慮して、非ブロック化周波数分析の周波数帯域幅を少なくとも最低域の2帯域で同じとしたり、少なくとも最高域でより高域程広くすることで、人間の聴覚特性に合わせることが可能となる。さらに、ブロック化周波数分析では、入力信号の時間特性により、前記ロングモード、ショートモードのように適応的にブロックサイズを変更し、このブロックサイズの変更は少なくとも2つの非ブロック化周波数分析の出力帯域毎に独立に行うことで入力信号の特性に応じた周波数分析が可能となっている。

【0165】また、本発明実施例においては、各チャンネルの基本情報のビット配分部分と補完情報のビット配

分部分との和が、各チャンネルのスケールファクタ又はサンプル最大値により変化したり、各チャンネルの情報信号のエネルギー値又はピーク値又は平均値の振幅情報の時間的変化により、チャンネル間のビット配分を変化させたり、或いは、各チャンネルのスケールファクタの時間的変化により、チャンネル間のビット配分を変化させることで、入力信号の特性に応じたビット配分を可能としている。

【0166】さらに、本発明実施例の情報処理装置によれば、前述した圧縮符号化回路において、一つのシンクブロックの中で、複数チャンネルのための一定の基準量よりも大きいビット量を配分する基本情報のビット配分サンプル群と、この基本情報のビット配分サンプル群の残りの補完情報のビット配分サンプル群とを分離し、これを記録手段としての磁気ヘッドや光学ヘッド等によって、上記所定の媒体に対して、上記分離した情報を記録若しくは分離した情報を交互に記録可能としている。また、本発明実施例の情報処理装置によれば、前述した伸張復号化回路は、前記所定の媒体に対して一つのシンクブロックの中に分離して記録された基本情報と補完情報のビット配分サンプル群から復号再生を行うようにし、各ビット配分サンプル群が各チャンネル毎に交互に記録されているときにもこれらの復号再生を可能としている。なお、復号化手段は、チャンネルへの配分ビット量が一定の基準量より小さい補完情報の基準量よりも大きい又は等しいことによって、一定の基準量よりも大きいビット量が配分されたチャンネルの検出を行うようにしている。

【0167】次に、本発明実施例のメディアにおいては、本発明の情報処理方法や本発明の情報処理装置による符号化された情報を配置して、配置可能な領域を有効利用し、配置される情報の高品質化を可能としている。

【0168】

【発明の効果】以上の説明からも明らかなように、本発明の情報処理方法及び本発明の情報処理方法においては、第1のデジタル情報を符号化し、この符号化した第1のデジタル情報は、所定の媒体上の第2の情報が配置される情報領域に近接した複数の領域や、第2の情報が配置される情報領域で分割した複数の領域に配置されているため、第2の情報と第1のデジタル情報とは媒体上で位置的に関連付けることが可能で、また、第1のデジタル情報は、所定の基本情報のみならず基本情報の補完情報をも有しているため、この補完情報を用いて基本情報の符号化や復号化を高品質に行うことが可能である。

【0169】また、本発明においては、第1のデジタル情報は、音響情報や画像情報を含み、第2の情報も音響情報や画像情報を含むため、音響や画像情報を扱う各種のものに適用可能である。

【0170】これら本発明の情報処理方法及び本発明の

情報処理装置においては、基本情報は量子化サンプルであり、補完情報は基本情報の量子化誤差の再量子化サンプルであるため、基本情報の符号化や復号化において信号対雑音比を向上させることが可能で、さらに、基本情報を補完情報よりも低い周波数帯域の情報とすると、基本情報が例えば音響情報であるときには聴覚的に重要な低い周波数帯域を高品質化することが可能である。

【0171】また、所定の媒体は、映画フィルム、ディスク状記録媒体、通信ネットワークなどに適用でき、所定の媒体を映画フィルムとしたときには、第1のデジタル情報のための複数の領域はバーフォレーションの間や、フィルムの両側の同じ側のバーフォレーションの間、バーフォレーションとフィルムのエッジとの間、バーフォレーションとフィルムのエッジとの間及びバーフォレーションの間などをを用いることで、映画フィルムの映像記録領域を除く領域を有効に利用でき、さらに、基本情報と補完情報は一方のバーフォレーション間と他方のバーフォレーション間とに別々に配置することで、基本情報の領域と補完情報の領域を確保することができる。

【0172】さらに、本発明によれば、第1のデジタル情報として、マルチチャンネル音響情報を配置し、基本情報及び補完情報を高効率符号化情報として情報圧縮し、これら基本情報と補完情報の時間領域若しくは周波数領域でのサンプルに対してチャンネル間で可変ビット配分を行うと共に各情報へのビット配分量の合計の全チャンネルについての総ビット配分量を略一定とすることにより、ビットの有効利用を図ることができる。これは、一定の基準量よりも大きいビット量を配分するチャンネルへのビット配分量を、多くても一定の基準量を越えないチャンネルビット配分の含まれないビット配分である基本情報のビット量部分と、補完情報のビット配分としてチャンネルビット配分の含まれたビット配分と基本情報のチャンネルビット配分の含まれないビット配分との差のビット量部分とに分解し、複数チャンネルの各サンプルに対してチャンネル間で可変ビット配分を行うことで実現可能である。なお、補完情報のビット配分に関わるサンプルデータは、チャンネルビット配分の含まれたビット配分から得られるサンプルデータとチャンネルビット配分の含まれないビット配分から得られるサンプルデータとの差分値で与えることができ、基本情報のサンプルデータのためのスケールファクタ及びワードレングスからは補完情報のサンプルデータのためのスケールファクタを求めることができる。

【0173】さらに、本発明においては、時間と周波数について細分化された小ブロック内では各サンプルデータに対して同一の量子化を行い、ここで、小ブロック中のサンプルデータは、符号化の際には複数サンプルのブロック毎に所定のブロック化周波数分析処理を行い、復号化の際には所定のブロック化周波数合成処理を行うこ

とで得られ、また、符号化の際には所定の非ブロック化周波数分析処理を行い、復号化の際には所定の非ブロック化周波数合成処理を行うことで得られる。なお、本発明においては、非ブロック化周波数分析の周波数帯域幅を少なくとも最低域の2帯域で同じとしたり、少なくとも最高域でより高域程広くすることで、人間の聴覚特性に合わせることができる。さらに、非ブロック化周波数分析には、ポリフェーズ クワドラチャ フィルタや、クワドラチャ ミラー フィルタを用い、ブロック化周波数分析には、モディファイド離散コサイン変換を用いることができ、ブロック化周波数分析では、入力信号の時間特性により適応的にブロックサイズを変更し、このブロックサイズの変更は少なくとも2つの非ブロック化周波数分析の出力帯域毎に独立に行うことで入力信号の特性に応じた周波数分析を行うことが可能である。

【0174】また、本発明においては、各チャンネルの基本情報のビット配分部分と補完情報のビット配分部分との和が、各チャンネルのスケールファクタ又はサンプル最大値により変化したり、各チャンネルの情報信号のエネルギー値又はピーク値又は平均値の振幅情報の時間的変化により、チャンネル間のビット配分を変化させたり、或いは、各チャンネルのスケールファクタの時間的変化により、チャンネル間のビット配分を変化させることで、入力信号の特性に応じたビット配分を行うことができる。

【0175】さらに、本発明の情報処理装置においては、符号化手段において、一つのシンクブロックの中で、複数チャンネルのための一定の基準量よりも大きいビット量を配分する基本情報のビット配分サンプル群と、この基本情報のビット配分サンプル群の残りの補完情報のビット配分サンプル群とを分離し、これを記録手段によって所定の媒体に記録できる。この基本情報のビット配分サンプル群と補完情報のビット配分サンプル群の記録は、各チャンネル毎に交互に行うことができる。また、本発明の情報処理装置においては、復号化手段は、所定の媒体に対して一つのシンクブロックの中に分離して記録された基本情報と補完情報のビット配分サンプル群から復号再生を行うようにし、各ビット配分サンプル群が各チャンネル毎に交互に記録されているときにもこれらの復号再生を行うことができる。なお、復号化手段は、チャンネルへの配分ビット量が一定の基準量より小さい補完情報の基準量よりも大きいか又は等しいことによって、一定の基準量よりも大きいビット量が配分されたチャンネルの検出を行うことができる。

【0176】次に、本発明のメディアにおいては、本発明の情報処理方法や本発明情報処理装置による符号化された情報を配置して、配置可能な領域を有効利用でき、配置される情報の高品質化を図ることが可能となる。

【0177】すなわち、本発明においては、高音質、高画質の圧縮符号化と復号化のみならず、音声や画像のデ

ータを圧縮しない符号化の場合においても、基本情報と補完情報の符号化に使用するビット量を増やすことができるので、より高音質、高画質の符号化及び復号化が可能であり、またこの符号化された情報を配置したメディアを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のメディアの一例である映画フィルムとこの映画フィルム上に記録する第2の情報と第1のデジタル情報の配置の様子を説明するための図である。

【図2】8チャンネルデジタルサラウンドシステムにおけるスピーカの配置を説明するための図である。

【図3】本発明の情報処理方法を実現する実施例の情報処理装置の圧縮符号化回路の一具体例（チャンネル間ビット配分を行わない例）の概略構成を示すブロック回路図である。

【図4】本発明の情報処理方法を実現する実施例の情報処理装置の圧縮符号化回路の一具体例（チャンネル間ビット配分を行う例）の概略構成を示すブロック回路図である。

【図5】圧縮符号化回路での信号の周波数及び時間分割を示す図である。

【図6】圧縮符号化回路におけるマルチチャンネルでのビット配分用パラメータを求める構成の一例を示すブロック回路図である。

【図7】圧縮符号化回路におけるチャンネル間でスペクトルの大きさからビット配分を行うときの概念を示す図である。

【図8】チャンネル間での情報信号の時間特性を考慮したビット配分の為のパラメータの求め方を示す図である。

【図9】ビット配分(1)のビット配分量とトナーリティとの関係を示す図である。

【図10】ビット配分(1)のビット配分量と時間変化率との関係を示す図である。

【図11】均一配分の時のノイズスペクトルを示す図である。

【図12】情報信号の周波数スペクトル及びレベルに対する依存性を持たせた聴覚的な効果を得るためのビット配分によるノイズスペクトルの例を示す図である。

【図13】情報信号の大きさ及び聴覚許容雑音スペクトルの二者を用いたビット配分手法を実現する構成を示すブロック回路図である。

【図14】許容雑音レベルを求める構成を示すブロック回路図である。

【図15】各帯域の信号レベルによるマスキングスレシヨールドの例を示す図である。

【図16】情報スペクトル、マスキングスレシヨールド、最小可聴限を示す図である。

【図17】トナーリティが低い情報信号に対する信号レベル依存および聴覚許容雑音レベル依存のビット配分を

示す図である。

【図18】トナーリティが高い情報信号に対する信号レベル依存および聴覚許容雑音レベル依存のビット配分を示す図である。

【図19】トナーリティが低い情報信号に対する量子化雑音レベルを示す図である。

【図20】トナーリティが高い情報信号に対する量子化雑音レベルを示す図である。

【図21】8チャンネルにおけるビット配分の関係を示す図である。

【図22】ビット配分の分割を行う具体的構成を示すブロック回路図である。

【図23】各チャンネルの圧縮符号化されたデジタルオーディオ信号を伸張復号化する伸張復号化回路の構成例を示すブロック回路図である。

【図24】5チャンネルにおけるビット配分の関係を示す図である。

【図25】他の実施例の各チャンネルのデジタルオーディオ信号を圧縮符号化する圧縮符号化回路の具体的構成例を示すブロック回路図である。

【図26】他の実施例の圧縮符号化回路において各チャンネル間のビット配分を決定する具体的構成例を示すブロック回路図である。

【図27】他の実施例の各チャンネルの圧縮符号化されたデジタルオーディオ信号を伸張復号化する伸張復号化回路の構成例を示すブロック回路図である。

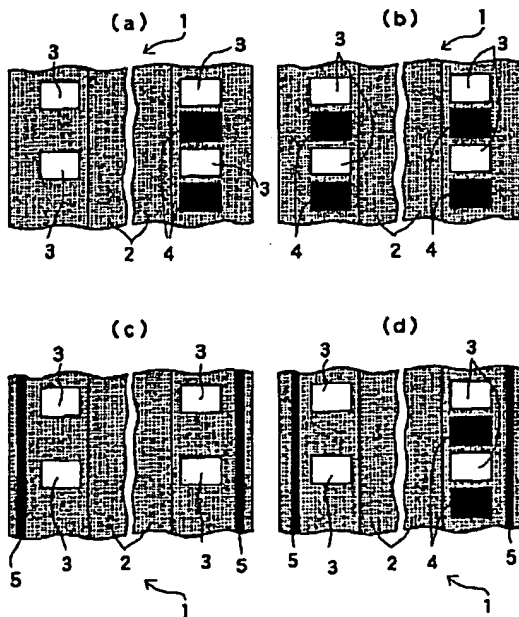
【図28】本発明のメディアの他の例であるディスク状記録媒体を示す図である。

【符号の説明】

- 1・・・映画フィルム
- 2・・・映像記録領域
- 3・・・バーフォレーション
- 4・・・記録領域
- 5・・・長手記録領域
- 11, 12・・・帯域分割フィルタ
- 13, 14, 15・・・MDCT回路
- 16, 17, 18・・・適応ビット配分符号化回路
- 19, 20, 21・・・ブロックサイズ決定回路
- 31・・・各チャンネル情報信号入力端子
- 32・・・マッピング回路
- 33・・・ブロックング回路
- 34・・・時間変化算出回路
- 35・・・スケールファクタ算出回路
- 36・・・トナーリティ算出回路
- 37・・・正規化回路
- 38・・・ビット配分回路
- 116, 117, 118・・・適応ビット配分復号化回路
- 113, 114, 115・・・IMDCT回路
- 112, 111・・・IQMF回路

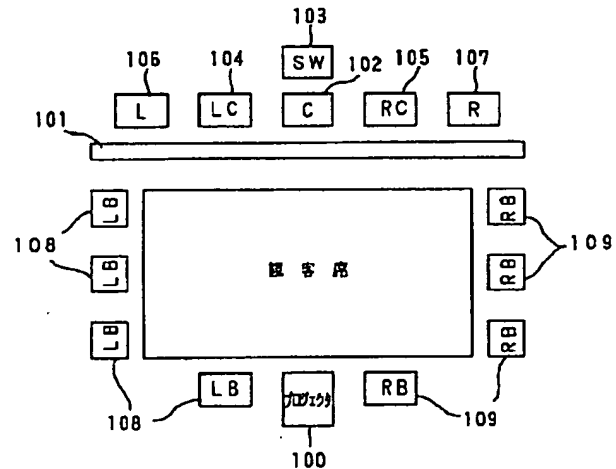
- 520・・・許容雑音算出回路
- 521・・・許容雑音算出回路入力端子
- 522・・・帯域毎のエネルギー検出回路
- 523・・・畳込みフィルタ回路
- 524・・・引算器
- 525・・・ $n-a$ 関数発生回路
- 526・・・割算器
- 527・・・合成回路
- 528・・・減算器
- 530・・・許容雑音補正回路
- 532・・・最小可聴カーブ発生回路
- 533・・・補正情報出力回路
- 802・・・使用可能総ビット発生回路
- 803・・・帯域毎のエネルギー算出回路
- 804・・・エネルギー依存のビット配分回路
- 805・・・聴覚許容雑音レベル依存のビット配分回路
- 806・・・アダー
- 808・・・スペクトルの滑らかさ算出回路
- 809・・・ビット分割率決定回路
- 811、812・・・マルチプライヤ
- 905、906・・・正規化回路

【図1】

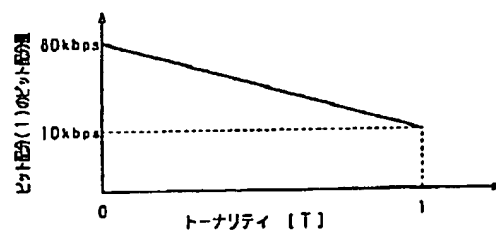


- * 901・・・第1の量子化器
- 903・・・第2の量子化器
- 907、909・・・逆正規化回路
- 904・・・加算器
- 211・・・フレーム同期・デマルチプレクス・エラー
コレクション回路
- 212・・・適応逆量子化回路
- 213・・・量子化ステップサイズコントロール回路
- 214・・・サブバンド・ブロックフローティングボイ
ント伸張回路
- 215・・・逆直交変換回路
- 216・・・ウインドウ・オーバーラップ加算回路
- 302・・・バッファ
- 303・・・直交変換回路
- 304・・・サブバンド・ブロックフローティングボイ
ント圧縮回路
- 305・・・適応量子化回路
- 306・・・マルチプレクス・インサートフレーム同期
・エラーコレクション回路
- 20 322・・・ \log スペクトラルエンベロープ検出回路
- * 323・・・分配決定回路

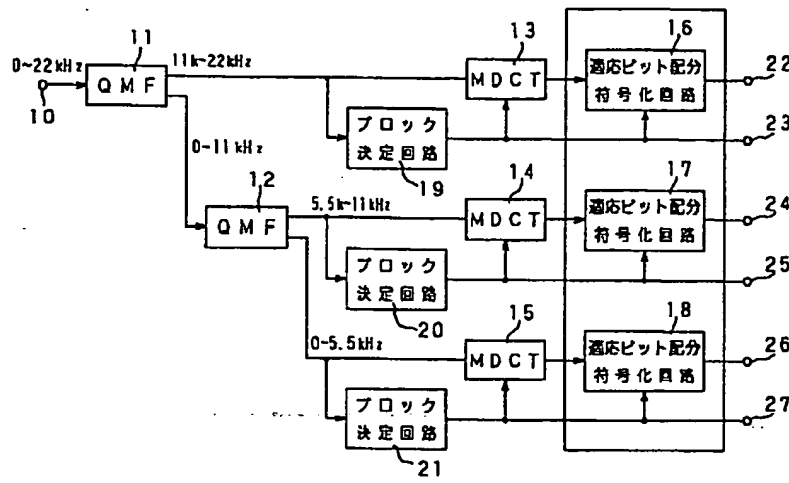
【図2】



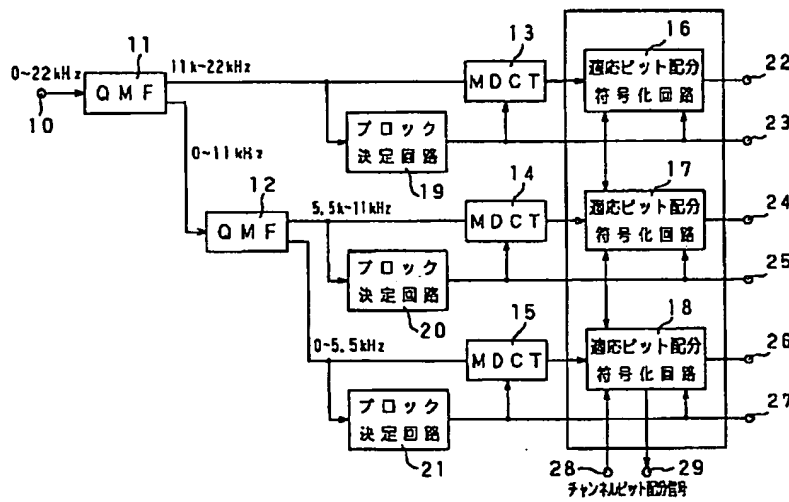
【図9】



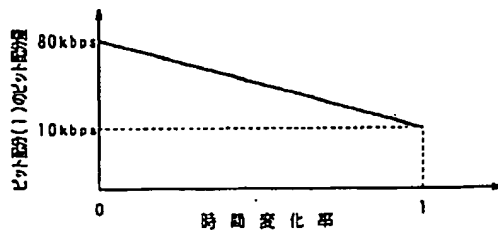
【図3】



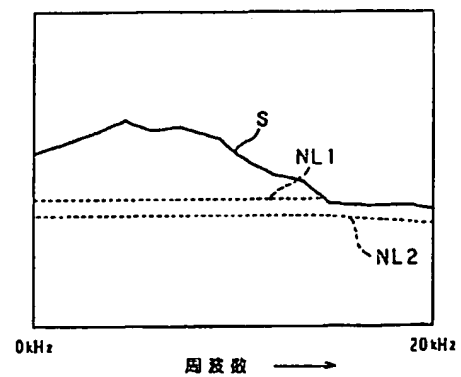
【図4】



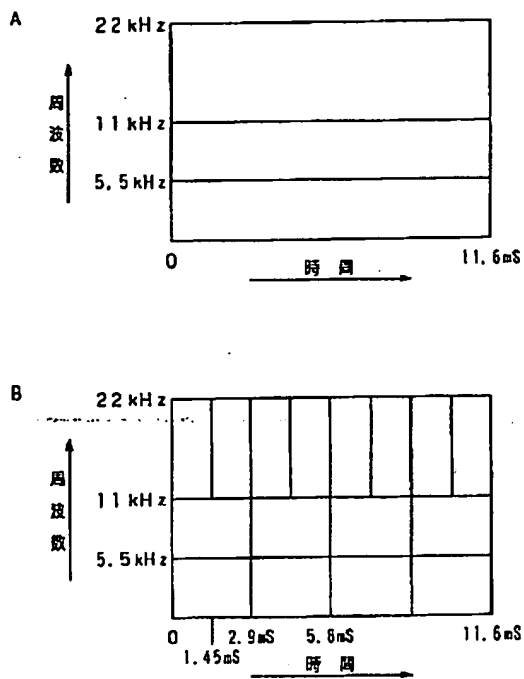
【図10】



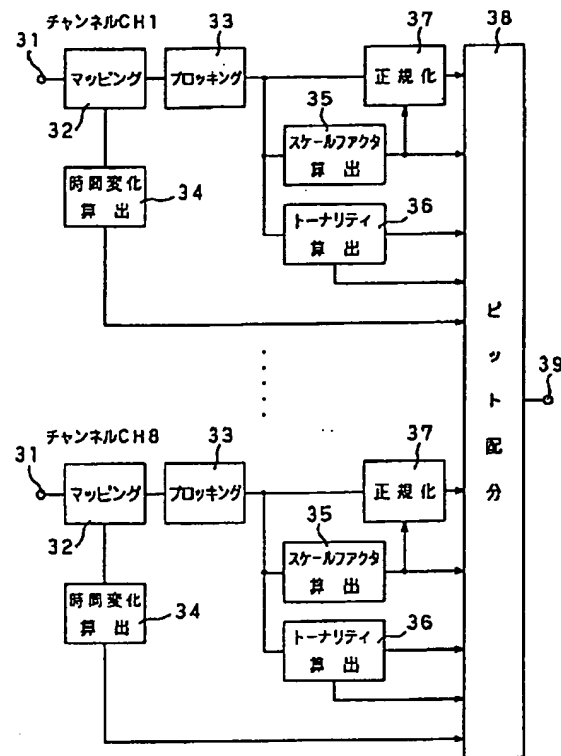
【図11】



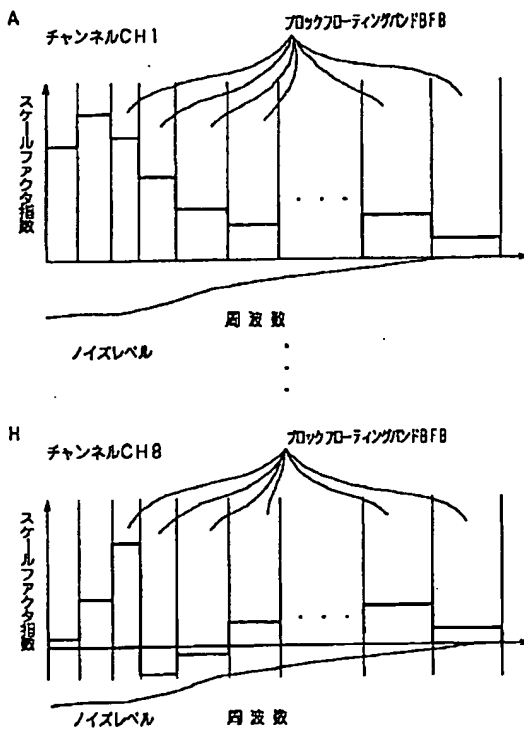
【図5】



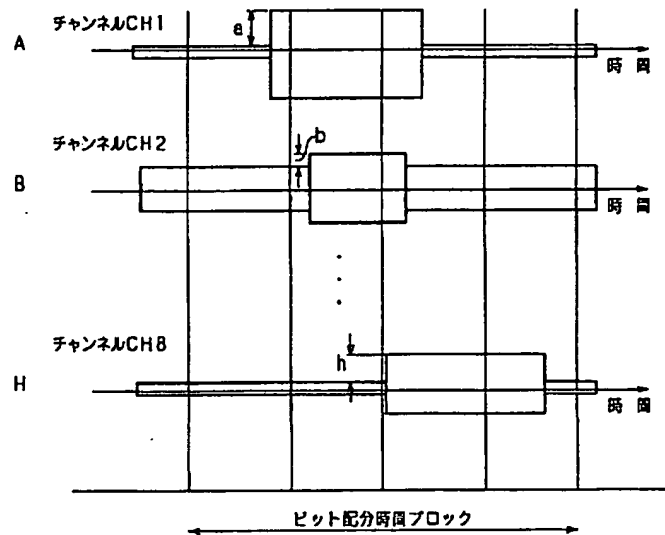
【図6】



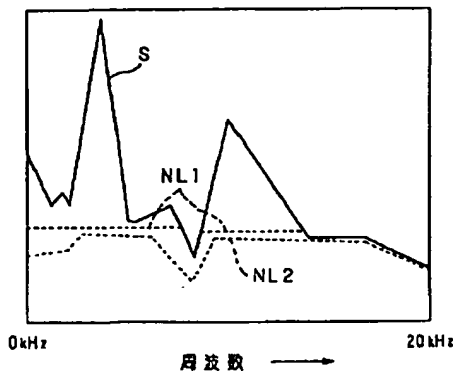
【図7】



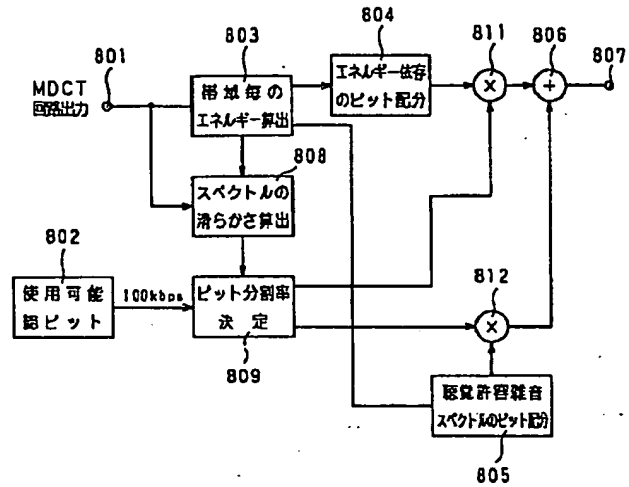
【図8】



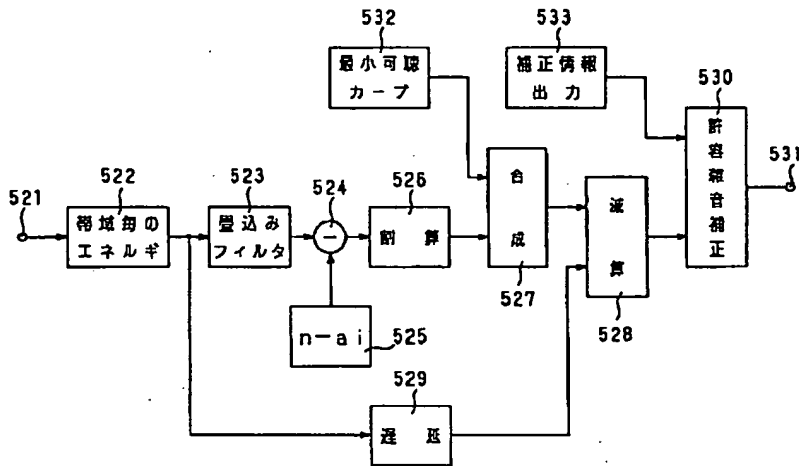
【図12】



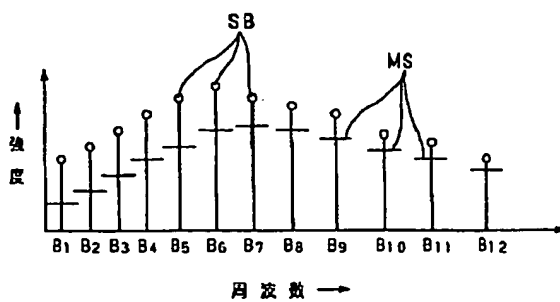
【図13】



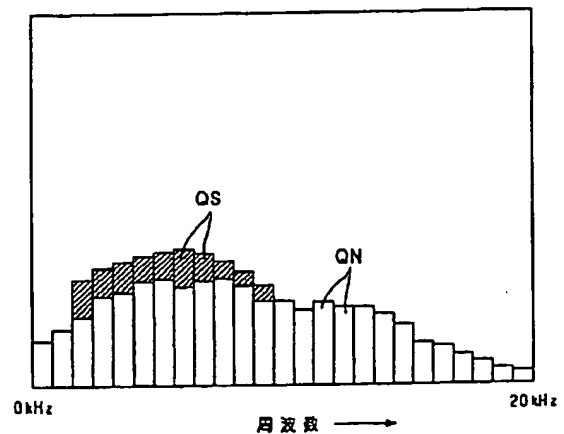
【図14】



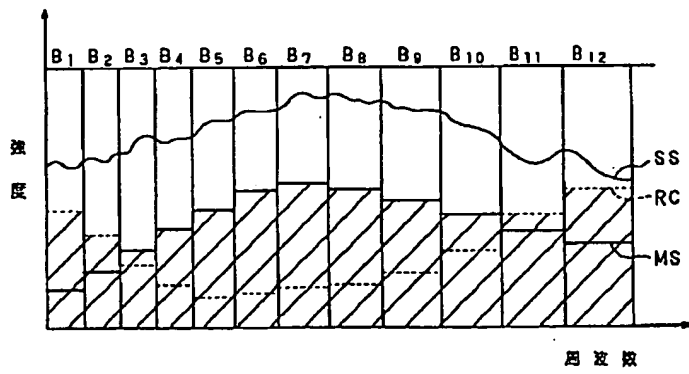
【図15】



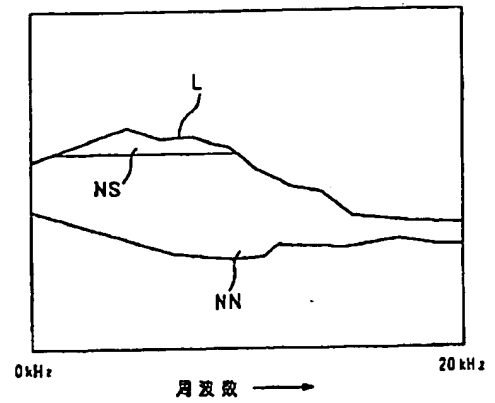
【図17】



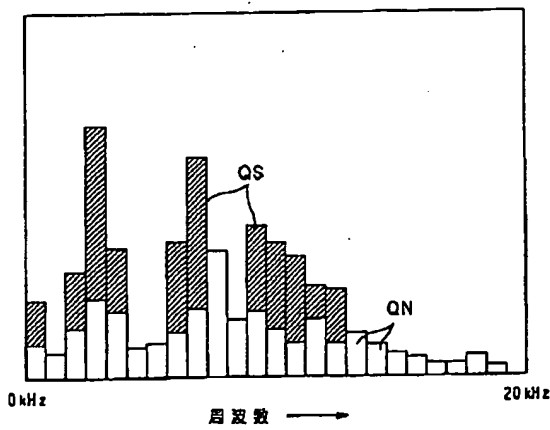
【図16】



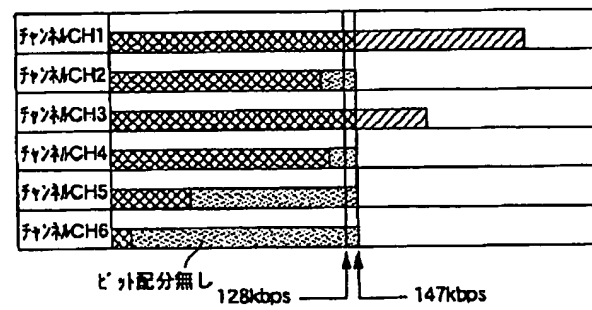
【図19】



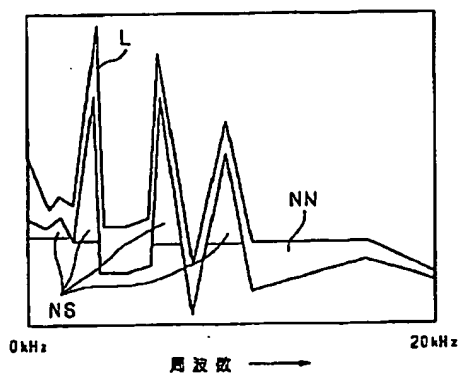
【図18】



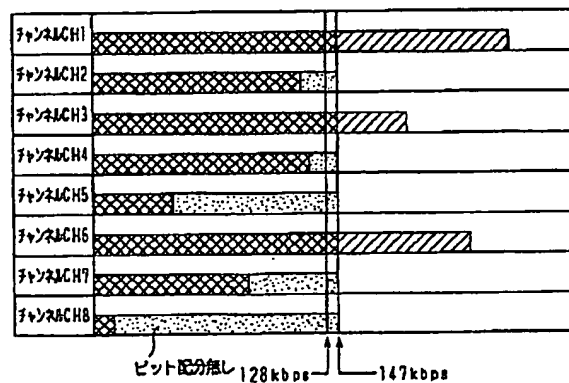
【図24】



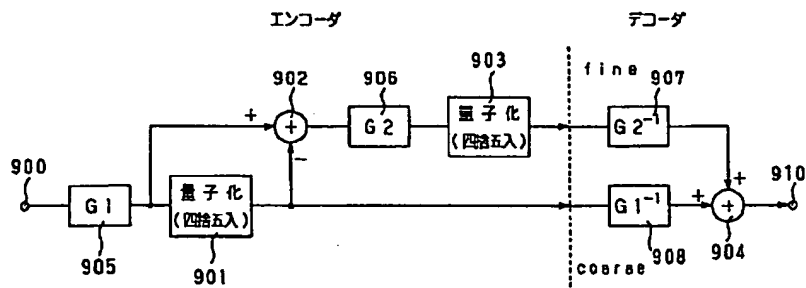
【図20】



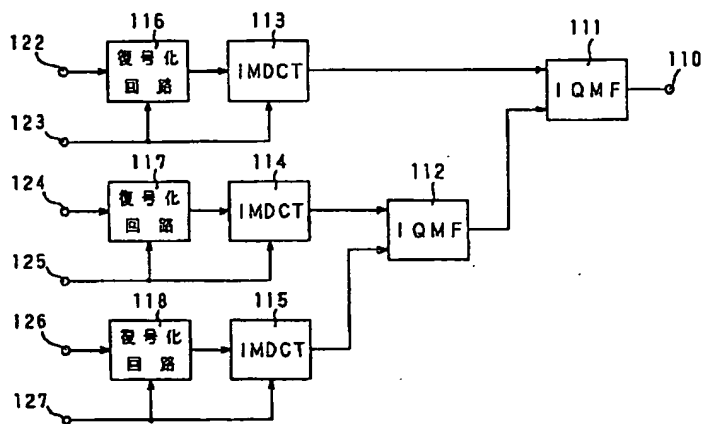
【図21】



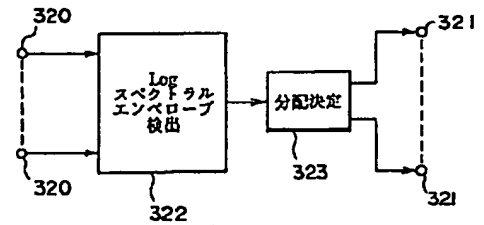
【図22】



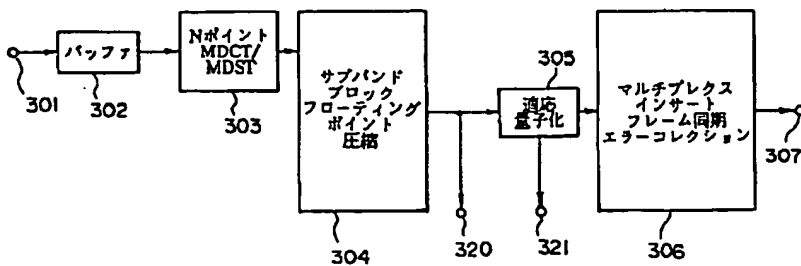
【図23】



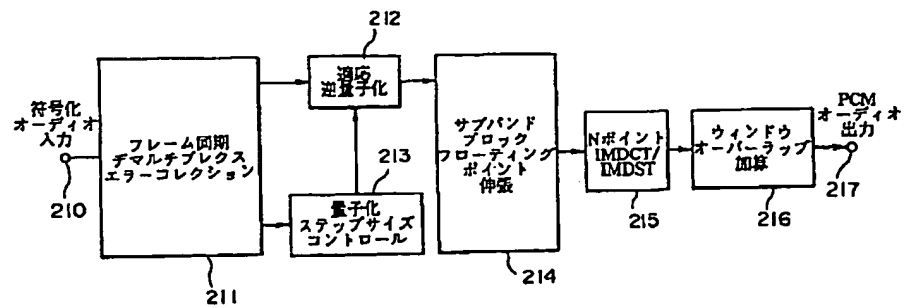
【図26】



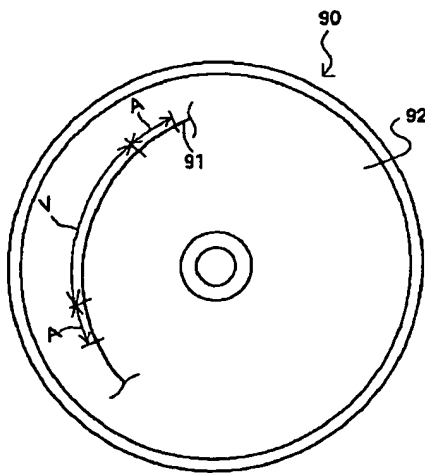
【図25】



【図27】



【図28】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶

H03M 7/30

H04N 5/93

識別記号

片内整理番号

Z 8842-5J

F I

技術表示箇所

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-181996

(43)公開日 平成7年(1995)7月21日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 0 L 7/04	G			
9/18	C			
G 1 1 B 20/10	3 0 1 Z	7736-5D		
20/12	1 0 2	9295-5D		
H 0 4 N 5/ 93 H				
審査請求 未請求 請求項の数79 O L (全 30 頁) 最終頁に続く				

(21)出願番号 特願平5-325345

(22)出願日 平成5年(1993)12月22日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 赤桐 健三

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

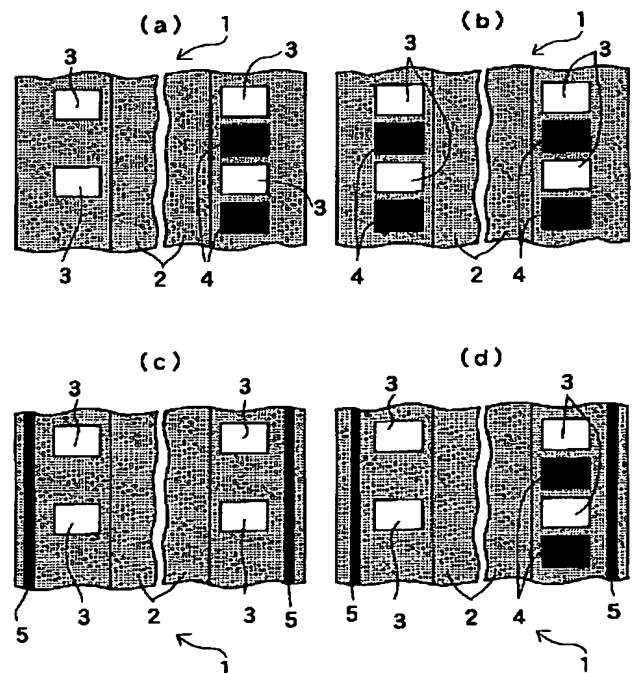
(74)代理人 弁理士 小池 晃 (外2名)

(54)【発明の名称】 情報処理方法、情報処理装置、及びメディア

(57)【要約】

【構成】 第1のデジタル情報は、映画フィルム1のパーフォレーション3の間の記録領域4や、映画フィルム1の両側の同じ側のパーフォレーション3の間の記録領域4や、映画フィルム1のパーフォレーション3とこの映画フィルム1のエッジとの間の長手記録領域5や、映画フィルム1のパーフォレーション3とこの映画フィルム1のエッジとの間の長手記録領域5及びパーフォレーション3の間の記録領域4などに記録される。また、第1のデジタル情報の基本情報と補完情報は、映画フィルム1の一方（例えば右側）のパーフォレーション3の間と他方（例えば左側）のパーフォレーション3の間とで別々に配置する。

【効果】 高音質、高画質の圧縮符号化された第1のデジタル情報を配置できる。



THIS PAGE BLANK (USPTO)

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定の媒体上の第 2 の情報が配置される情報領域に近接した複数の領域に配置するための第 1 のデジタル情報を符号化する処理、及び／又は、所定の媒体上の第 2 の情報が配置される情報領域に近接した複数の領域に配置された符号化された第 1 のデジタル情報を復号化する処理を行い、上記第 1 のデジタル情報は所定の基本情報と当該基本情報を補完する補完情報とを有することを特徴とする情報処理方法。

【請求項 2】 所定の媒体上の第 2 の情報が配置される情報領域で分割した複数の領域に配置するための第 1 のデジタル情報を符号化する処理、及び／又は、所定の媒体上の第 2 の情報が配置される情報領域で分割した複数の領域に配置された符号化された第 1 のデジタル情報を復号化する処理を行い、上記第 1 のデジタル情報は所定の基本情報と当該基本情報を補完する補完情報とを有することを特徴とする情報処理方法。

【請求項 3】 上記第 1 のデジタル情報は音響情報を含むことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の情報処理方法。

【請求項 4】 上記第 1 のデジタル情報は画像情報を含むことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の情報処理方法。

【請求項 5】 上記第 2 の情報は音響情報を含むことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の情報処理方法。

【請求項 6】 上記第 2 の情報は画像情報を含むことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の情報処理方法。

【請求項 7】 上記基本情報は量子化サンプルであることを特徴とする請求項 3 から請求項 6 のうちのいずれか 1 項に記載の情報処理方法。

【請求項 8】 上記基本情報は上記補完情報よりも低い周波数帯域の情報であることを特徴とする請求項 3 から請求項 6 のうちのいずれか 1 項に記載の情報処理方法。

【請求項 9】 上記補完情報は上記基本情報の量子化誤差の再量子化サンプルであることを特徴とする請求項 7 記載の情報処理方法。

【請求項 10】 上記所定の媒体は映画フィルムであることを特徴とする請求項 1 から請求項 9 のうちのいずれか 1 項に記載の情報処理方法。

【請求項 11】 上記所定の媒体はディスク状記録媒体であることを特徴とする請求項 1 から請求項 9 のうちのいずれか 1 項に記載の情報処理方法。

【請求項 12】 上記所定の媒体は通信ネットワークであることを特徴とする請求項 1 から請求項 9 のうちのいずれか 1 項に記載の情報処理方法。

【請求項 13】 上記第 1 のデジタル情報のための複数の領域は映画フィルムのパーフォレーションの間であることを特徴とする請求項 10 記載の情報処理方法。

【請求項 14】 上記第 1 のデジタル情報のための複数の領域は映画フィルムの両側の、同じ側のパーフォ

レーションの間であることを特徴とする請求項 10 記載の情報処理方法。

【請求項 15】 上記第 1 のデジタル情報のための複数の領域は映画フィルムのパーフォレーションと当該映画フィルムのエッジとの間であることを特徴とする請求項 10 記載の情報処理方法。

【請求項 16】 上記第 1 のデジタル情報のための複数の領域は映画フィルムのパーフォレーションと当該映画フィルムのエッジとの間、及びパーフォレーションの間であることを特徴とする請求項 10 記載の情報処理方法。

【請求項 17】 上記基本情報と補完情報は一方のパーフォレーション間と他方のパーフォレーション間とに別々に配置することを特徴とする請求項 10 記載の情報処理方法。

【請求項 18】 上記第 1 のデジタル情報として、マルチチャンネル音響情報を配置することを特徴とする請求項 10、15、16、又は 17 記載の情報処理方法。

【請求項 19】 上記基本情報及び補完情報は高能率符号化情報であることを特徴とする請求項 10、15、16、17、又は 18 記載の情報処理方法。

【請求項 20】 上記基本情報と補完情報は時間領域でのサンプル若しくは周波数領域でのサンプルであり、複数チャンネルの時間領域でのサンプル若しくは周波数領域でのサンプルに対してチャンネル間で可変ビット配分を行うと共に、上記基本情報のビット配分量と上記補完情報のビット配分量の合計の全チャンネルについての総ビット配分量を、略一定とすることを特徴とする請求項 19 記載の情報処理方法。

【請求項 21】 上記補完情報のサンプルデータのためのスケールファクタを、上記基本情報のサンプルデータのためのスケールファクタ及びワードレングスから求めることを特徴とする請求項 19 記載の情報処理方法。

【請求項 22】 複数のチャンネルを持ち、一定の基準量よりも大きいビット量を配分するチャンネルへのビット配分量を、多くても上記一定の基準量を越えないチャンネルビット配分の含まれないビット配分である上記基本情報のビット量部分と、上記補完情報のビット配分としてチャンネルビット配分の含まれたビット配分と上記基本情報のチャンネルビット配分の含まれないビット配分との差のビット量部分とに分解し、複数チャンネルの時間領域若しくは周波数領域サンプルに対してチャンネル間で可変ビット配分を行うことを特徴とする請求項 19 から請求項 21 のうちのいずれか 1 項に記載の情報処理方法。

【請求項 23】 上記補完情報のビット配分に関わるサンプルデータは、チャンネルビット配分の含まれたビット配分から得られるサンプルデータとチャンネルビット配分の含まれないビット配分から得られるサンプルデータとの差分値で与えることを特徴とする請求項 19 又は

THIS PAGE BLANK (USPL)

2 2 記載の情報処理方法。

【請求項 2 4】 時間と周波数について細分化された小ブロック中のサンプルデータに対し、当該小ブロック内では同一の量子化を行うことを特徴とする請求項 1 9 から請求項 2 3 のうちのいずれか 1 項に記載の情報処理方法。

【請求項 2 5】 上記時間と周波数について細分化された小ブロック中のサンプルデータを得るために、符号化の際には複数サンプルからなるブロック毎に周波数分析を行う所定のブロック化周波数分析処理を行い、復号化の際には所定のブロック化周波数分析処理されたデータに対して所定のブロック化周波数合成処理を行うことを特徴とする請求項 2 4 記載の情報処理方法。

【請求項 2 6】 上記時間と周波数について細分化された小ブロック中のサンプルデータを得るために、符号化の際には非ブロックで周波数分析を行う所定の非ブロック化周波数分析処理を行い、復号化の際には所定の非ブロック化周波数分析処理されたデータに対して所定の非ブロック化周波数合成処理を行うことを特徴とする請求項 2 4 記載の情報処理方法。

【請求項 2 7】 上記非ブロック化周波数分析の周波数帯域幅は少なくとも最低域の 2 帯域で同じであることを特徴とする請求項 2 6 記載の情報処理方法。

【請求項 2 8】 上記非ブロック化周波数分析は、ポリフェーズ クワドラチャ フィルタであることを特徴とする請求項 2 6 又は 2 7 記載の情報処理方法。

【請求項 2 9】 上記非ブロック化周波数分析の周波数帯域幅は、少なくとも最高域で、より高域程広くすることを特徴とする請求項 2 6 から請求項 2 8 のうちのいずれか 1 項に記載の情報処理方法。

【請求項 3 0】 上記非ブロック化周波数分析は、クワドラチャ ミラー フィルタであることを特徴とする請求項 2 6、2 7、又は 2 9 記載の情報処理方法。

【請求項 3 1】 上記ブロック化周波数分析は、モディファイド離散コサイン変換であることを特徴とする請求項 2 6 から請求項 3 0 のうちのいずれか 1 項に記載の情報処理方法。

【請求項 3 2】 上記ブロック化周波数分析では、入力信号の時間特性により適応的にブロックサイズを変更することを特徴とする請求項 2 6 から請求項 3 1 のうちのいずれか 1 項に記載の情報処理方法。

【請求項 3 3】 上記ブロックサイズの変更は、少なくとも 2 つの上記非ブロック化周波数分析の出力帯域毎に独立に行うことを特徴とする請求項 3 2 記載の情報処理方法。

【請求項 3 4】 各チャンネルの上記基本情報のビット配分部分と上記補完情報のビット配分部分との和が、各チャンネルのスケールファクタ又はサンプル最大値により変化することを特徴とする請求項 2 0 から請求項 3 3 のうちのいずれか 1 項に記載の情報処理方法。

【請求項 3 5】 各チャンネルの情報信号のエネルギー値又はピーク値又は平均値の振幅情報の時間的变化により、チャンネル間のビット配分を変化させることを特徴とする請求項 2 0 から請求項 3 4 のうちのいずれか 1 項に記載の情報処理方法。

【請求項 3 6】 各チャンネルのスケールファクタの時間的变化により、チャンネル間のビット配分を変化させることを特徴とする請求項 2 0 から請求項 3 4 のうちのいずれか 1 項に記載の情報処理方法。

10 【請求項 3 7】 所定の媒体上の第 2 の情報が配置される情報領域に近接した複数の領域に配置するための第 1 のデジタル情報を符号化する符号化手段、及び／又は、所定の媒体上の第 2 の情報が配置される情報領域に近接した複数の領域に配置された符号化された第 1 のデジタル情報を復号化する復号化手段を有し、上記第 1 のデジタル情報は所定の基本情報と当該基本情報を補完する補完情報とを有することを特徴とする情報処理装置。

20 【請求項 3 8】 所定の媒体上の第 2 の情報が配置される情報領域で分割した複数の領域に配置するための第 1 のデジタル情報を符号化する符号化手段、及び／又は、所定の媒体上の第 2 の情報が配置される情報領域で分割した複数の領域に配置された符号化された第 1 のデジタル情報を復号化する復号化手段を有し、上記第 1 のデジタル情報は所定の基本情報と当該基本情報を補完する補完情報とを有することを特徴とする情報処理装置。

30 【請求項 3 9】 上記第 1 のデジタル情報は音響情報を含むことを特徴とする請求項 3 7 又は 3 8 記載の情報処理装置。

【請求項 4 0】 上記第 1 のデジタル情報は画像情報を含むことを特徴とする請求項 3 7 又は 3 8 記載の情報処理装置。

【請求項 4 1】 上記第 2 の情報は音響情報を含むことを特徴とする請求項 3 7 又は 3 8 記載の情報処理装置。

【請求項 4 2】 上記第 2 の情報は画像情報を含むことを特徴とする請求項 3 7 又は 3 8 記載の情報処理装置。

40 【請求項 4 3】 上記基本情報は量子化サンプルであることを特徴とする請求項 3 9 から請求項 4 2 のうちのいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

【請求項 4 4】 上記基本情報は上記補完情報よりも低い周波数帯域の情報であることを特徴とする請求項 3 9 から請求項 4 2 のうちのいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

【請求項 4 5】 上記補完情報は上記基本情報の量子化誤差の再量子化サンプルであることを特徴とする請求項 4 3 記載の情報処理装置。

50 【請求項 4 6】 上記所定の媒体は映画フィルムであることを特徴とする請求項 3 7 から請求項 4 5 のうちのいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

【請求項 4 7】 上記所定の媒体はディスク状記録媒体であることを特徴とする請求項 3 7 から請求項 4 5 のうちのいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

【請求項 4 8】 上記所定の媒体は通信ネットワークであることを特徴とする請求項 3 7 から請求項 4 5 のうちのいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

【請求項 4 9】 上記第 1 のデジタル情報のための複数の領域は映画フィルムのパーフォレーションの間であることを特徴とする請求項 4 6 記載の情報処理装置。

【請求項 5 0】 上記第 1 のデジタル情報のための複数の領域は映画フィルムの両側の、同じ側のパーフォレーションの間であることを特徴とする請求項 4 6 記載の情報処理装置。

【請求項 5 1】 上記第 1 のデジタル情報のための複数の領域は映画フィルムのパーフォレーションと当該映画フィルムのエッジとの間であることを特徴とする請求項 4 6 記載の情報処理装置。

【請求項 5 2】 上記第 1 のデジタル情報のための複数の領域は映画フィルムのパーフォレーションと当該映画フィルムのエッジとの間、及びパーフォレーションの間であることを特徴とする請求項 4 6 記載の情報処理装置。

【請求項 5 3】 上記基本情報と補完情報は一方のパーフォレーション間と他方のパーフォレーション間とに別々に配置することを特徴とする請求項 4 6 記載の情報処理装置。

【請求項 5 4】 上記第 1 のデジタル情報として、マルチチャンネル音響情報を配置することを特徴とする請求項 4 6、5 1、5 2、又は 5 3 記載の情報処理装置。

【請求項 5 5】 上記基本情報及び補完情報は高能率符号化情報であることを特徴とする請求項 4 6、5 1、5 2、5 3、又は 5 4 記載の情報処理装置。

【請求項 5 6】 上記基本情報と補完情報は時間領域でのサンプル若しくは周波数領域でのサンプルであり、複数チャンネルの時間領域でのサンプル若しくは周波数領域でのサンプルに対してチャンネル間で可変ビット配分を行うと共に、上記基本情報のビット配分量と上記補完情報のビット配分量の合計の全チャンネルについての総ビット配分量を、略一定とすることを特徴とする請求項 5 5 記載の情報処理装置。

【請求項 5 7】 上記補完情報のサンプルデータのためのスケールファクタを、上記基本情報のサンプルデータのためのスケールファクタ及びワードレングスから求めることを特徴とする請求項 5 5 記載の情報処理装置。

【請求項 5 8】 複数のチャンネルを持ち、一定の基準量よりも大きいビット量を配分するチャンネルへのビット配分量を、多くても上記一定の基準量を越えないチャンネルビット配分の含まれないビット配分である上記基本情報のビット量部分と、上記補完情報のビット配分としてチャンネルビット配分の含まれたビット配分と上記

基本情報のチャンネルビット配分の含まれないビット配分との差のビット量部分とに分解し、複数チャンネルの時間領域若しくは周波数領域サンプルに対してチャンネル間で可変ビット配分を行うことを特徴とする請求項 5 5 から請求項 5 7 のうちのいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

【請求項 5 9】 上記補完情報のビット配分に関わるサンプルデータは、チャンネルビット配分の含まれたビット配分から得られるサンプルデータとチャンネルビット配分の含まれないビット配分から得られるサンプルデータとの差分値で与えることを特徴とする請求項 5 5 又は 5 8 記載の情報処理装置。

【請求項 6 0】 時間と周波数について細分化された小ブロック中のサンプルデータに対し、当該小ブロック内では同一の量子化を行うことを特徴とする請求項 5 5 から請求項 5 9 のうちのいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

【請求項 6 1】 上記時間と周波数について細分化された小ブロック中のサンプルデータを得るために、符号化手段には複数サンプルからなるブロック毎に周波数分析を行う所定のブロック化周波数分析処理手段を設け、復号化手段には所定のブロック化周波数分析処理されたデータに対して所定のブロック化周波数合成処理手段を設けることを特徴とする請求項 6 0 記載の情報処理装置。

【請求項 6 2】 上記時間と周波数について細分化された小ブロック中のサンプルデータを得るために、符号化手段には非ブロックで周波数分析を行う所定の非ブロック化周波数分析処理手段を設け、復号化手段には所定の非ブロック化周波数分析処理されたデータに対して所定の非ブロック化周波数合成処理手段を設けることを特徴とする請求項 6 0 記載の情報処理装置。

【請求項 6 3】 上記非ブロック化周波数分析の周波数帯域幅は少なくとも最低域の 2 帯域で同じであることを特徴とする請求項 6 2 記載の情報処理装置。

【請求項 6 4】 上記非ブロック化周波数分析処理手段は、ポリフェーズ クワドラチャ フィルタであることを特徴とする請求項 6 2 又は 6 3 記載の情報処理装置。

【請求項 6 5】 上記非ブロック化周波数分析の周波数帯域幅は、少なくとも最高域で、より高域程広くすることを特徴とする請求項 6 2 から請求項 6 4 のうちのいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

【請求項 6 6】 上記非ブロック化周波数分析処理手段は、クワドラチャ ミラー フィルタであることを特徴とする請求項 6 2、6 3、又は 6 5 記載の情報処理装置。

【請求項 6 7】 上記ブロック化周波数分析処理は、モディファイド離散コサイン変換であることを特徴とする請求項 6 2 から請求項 6 6 のうちのいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

【請求項 6 8】 上記ブロック化周波数分析では、入力

THIS PAGE BLANK (USPTO)

信号の時間特性により適応的にブロックサイズを変更することを特徴とする請求項62から請求項67のうちのいずれか1項に記載の情報処理装置。

【請求項69】 上記ブロックサイズの変更は、少なくとも2つの上記非ブロック化周波数分析の出力帯域毎に独立に行うことを特徴とする請求項68記載の情報処理装置。

【請求項70】 各チャンネルの上記基本情報のビット配分部分と上記補完情報のビット配分部分との和が、各チャンネルのスケールファクタ又はサンプル最大値により変化することを特徴とする請求項56から請求項69のうちのいずれか1項に記載の情報処理装置。

【請求項71】 各チャンネルの情報信号のエネルギー値又はピーク値又は平均値の振幅情報の時間的变化により、チャンネル間のビット配分を変化させることを特徴とする請求項56から請求項70のうちのいずれか1項に記載の情報処理装置。

【請求項72】 各チャンネルのスケールファクタの時間的变化により、チャンネル間のビット配分を変化させることを特徴とする請求項56から請求項70のうちのいずれか1項に記載の情報処理装置。

【請求項73】 上記符号化手段は、一つのシンクブロックの中で、複数チャンネルのための一定の基準量よりも大きいビット量を配分する基本情報のビット配分サンプル群と、複数チャンネルのための上記基本情報のビット配分サンプル群の残りの補完情報のビット配分サンプル群とを分離して、上記所定の媒体に記録する記録手段を含むことを特徴とする請求項58記載の情報処理装置。

【請求項74】 上記基本情報のビット配分サンプル群と、上記補完情報のビット配分サンプル群とを、各チャンネル毎に交互に記録することを特徴とする請求項73記載の情報処理装置。

【請求項75】 上記復号化手段は、一つのシンクブロックの中に分離して上記所定の媒体に記録された後に取り出された、複数チャンネルのための上記基本情報のビット配分サンプル群と、複数チャンネルのための上記補完情報のビット配分サンプル群とから復号再生を行うことを特徴とする請求項56記載の情報処理装置。

【請求項76】 上記復号化手段は、一つのシンクブロックの中に各チャンネル毎に交互に記録された各チャンネルの上記基本情報のビット配分サンプル群と、上記補完情報のビット配分サンプル群とから復号再生を行うことを特徴とする請求項56記載の情報処理装置。

【請求項77】 上記復号化手段は、上記一定の基準量よりも大きいビット量が配分されたチャンネルの検出を、チャンネルへの配分ビット量が上記一定の基準量より小さい補完情報の基準量よりも大きい又は等しいことにより行うことを特徴とする請求項58記載の情報処理装置。

【請求項78】 請求項1から請求項36のうちのいずれか1項に記載の情報処理方法によって符号化された基本情報と当該基本情報を補完する補完情報とを有する第1のデジタル情報が、第2の情報を配置するための情報領域を除く複数の領域に配置されてなることを特徴とするメディア。

【請求項79】 請求項37から請求項77のうちのいずれか1項に記載の情報処理装置によって符号化された基本情報と当該基本情報を補完する補完情報とを有する第1のデジタル情報が、第2の情報を配置するための情報領域を除く複数の領域に配置されてなることを特徴とするメディア。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、例えば、映画フィルム映写システム、ビデオテープレコーダ、ビデオディスクプレーヤ等のステレオや、いわゆるマルチサラウンド音響システムにおいて用いられるマルチチャンネルのデジタルオーディオ信号を符号化し、この符号化されたデータを復号化する情報処理方法と、この情報処理方法を実現する情報処理装置と、符号化されたデータが配置されてなるメディアに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 オーディオ或いは音声等の信号の高効率符号化の手法及び装置には種々あるが、例えば、時間領域のオーディオ信号等を単位時間毎にブロック化してこのブロック毎の時間軸の信号を周波数軸上の信号に変換（直交変換）して複数の周波数帯域に分割し、各帯域毎に符号化するブロック化周波数帯域分割方式、いわゆる変換符号化（トランスフォームコーディング）や、時間領域のオーディオ信号等を単位時間毎にブロック化しないで、複数の周波数帯域に分割して符号化する非ブロック化周波数帯域分割方式である帯域分割符号化（サブバンドコーディング：SBC）等を挙げることができる。また、上述の帯域分割符号化と変換符号化とを組み合わせた高効率符号化の手法及び装置も考えられており、この場合には、例えば、上記帯域分割符号化で帯域分割を行った後、該各帯域毎の信号を周波数領域の信号に直交変換し、この直交変換された各帯域毎に符号化が施される。

【0003】 ここで、上述した帯域分割符号化の帯域分割用フィルタとしては、例えばQMF等のフィルタがある。なお、帯域分割の手法としては、アール・イー・クロキエール、"デジタルコーディングオブスピーチインサブバンドズ", ベルシステムテクノロジージャーナル, ボリューム55, ナンバー8 1976 (R.E.Crochiere, "Digital coding of speech in subbands" Bell Syst. Tech. J., Vol. 55, No. 8 1976) に述べられている。また、アイ・シー・エー・エス・エス・ピー 83, ボストン, "ポリフェーズクワドラ

THIS PAGE BLANK (USPTO)

チャー フィルターズ-エー ニュー サブバンド コーディング テクニック”, ジョセフエッチ. ロストワイラー (ICASSP 83, BOSTON, “Polyphase Quadrature filters-A new subband coding technique”, Joseph H. Rothweiler) には、等帯域幅のフィルタ分割手法が述べられている。

【0004】また、上述した直交変換としては、例えば、入力オーディオ信号を所定単位時間（フレーム）でブロック化し、該ブロック毎に高速フーリエ変換（FFT）、コサイン変換（DCT）、モディファイドDCT変換（MDCT）などを行うことで時間軸を周波数軸に変換するような直交変換がある。上記MDCTについては、アイ・シー・エー・エス・エス・ピー 1987, “サブバンド/トランスフォーム コーディング ユージング フィルター バンク デザインズ ベースド オン タイム ドメイン エリアシング キャンセレーション”, ジェイ. ピー. プリンセン, エー. ビー. ブラッドリー, ユニバーシティ オブ シューレイロイヤル メルボルン インスティテュート オブ テクノロジー (ICASSP 1987, “Subband/Transform Coding Using Filter Bank Designs Based on Time Domain Aliasing Cancellation,” J.P. Princen A.B. Bradley, Univ. of Surrey Royal Melbourne Inst. of Tech.) に述べられている。

【0005】更に、周波数帯域分割された各周波数成分を量子化する場合の周波数分割幅としては、例えば人間の聴覚特性を考慮した帯域分割がある。すなわち、一般に臨界帯域（クリティカルバンド）と呼ばれている高域程帯域幅が広くなるような帯域幅で、オーディオ信号を複数（例えば25バンド）の帯域に分割することがある。また、この時の各帯域毎のデータを符号化する際には、各帯域毎に所定のビット配分或いは、各帯域毎に適応的なビット配分による符号化が行われる。例えば、上記MDCT処理されて得られた係数データを上記ビット配分によって符号化する際には、上記各ブロック毎のMDCT処理により得られる各帯域毎のMDCT係数データに対して、適応的な配分ビット数で符号化が行われることになる。

【0006】上記ビット配分手法及びそのための装置としては、次の2手法及び装置が知られている。例えばアイ・イー・イー・イー, “トランスアクションズ オブ アコースティクス, スピーチ, アンド シグナル プロセッシング”, ボリューム. エー・エス・エス・ピー 25, ナンバー4, オーガスト 1977 (IEEE, “Transactions of Acoustics, Speech, and Signal Processing”, vol. ASSP-25, No. 4, August 1977) では、各帯域毎の信号の大きさをもとに、ビット配分を行っている。また、アイ・シー・エー・エス・エス・ピー 1980, “ザ クリティカル バンド コーダー—ディジタル エンコーディング オブ ザ パーセプシャル

リックワイアメント オブ ザ オーディトリ システム”, エム. エー. クレンスナー マサチューセッツ インスティテュート オブ テクノロジー (ICASSP 1980 “The critical band coder—digital encoding of the perceptual requirements of the auditory system” M.A. Kramers MIT) では、聴覚マスキングを利用することで、各帯域毎に必要な信号対雑音比を得て固定的なビット配分を行う手法及び装置が述べられている。

【0007】ここで、例えば上述したようなサブバンドコーディング等を用いたオーディオ信号の高能率圧縮符号化方式においては、人間の聴覚上の特性を利用し、オーディオデータを約1/5に圧縮するような方式が既に実用化されている。なお、このオーディオデータを約1/5に圧縮する高能率符号化方式としては、例えばいわゆるATRAC（アダプティブ トランスフォーム アコースティック コーディング: Adaptive Transform Acoustic Coding）と呼ばれる方式が存在する。

【0008】さらに、通常のオーディオ機器の場合のみならず、例えば映画フィルム映写システム、高品位テレビジョン、ビデオテープレコーダ、ビデオディスクプレーヤ等のステレオないしはマルチサラウンド音響システムにおいては、例えば4～8チャンネル等の複数チャンネルのオーディオ或いは音声信号を扱うようになりつつあり、この場合においても、ビットレートを削減する高能率符号化を行うことが望まれている。

【0009】特に、業務用においては、ディジタルオーディオのマルチチャンネル化が進んでおり、例えば8チャンネルのディジタルオーディオ信号を扱う機器が浸透してきている。上記8チャンネルのディジタルオーディオ信号を扱う機器としては、例えば映画フィルム映写システム等がある。また、高品位テレビジョン、ビデオテープレコーダ、ビデオディスクプレーヤ等のステレオないしはマルチサラウンド音響システムにおいても、例えば4～8チャンネル等の複数チャンネルのオーディオ或いは音声信号を扱うようになりつつある。

【0010】ここで、上記8チャンネルのディジタルオーディオ信号を扱う映画フィルム映写システムにおいては、上記映画フィルムに対して、例えばレフトチャンネル、レフトセンタチャンネル、センタチャンネル、ライトセンタチャンネル、ライトチャンネル、サラウンドレフトチャンネル、サラウンドライトチャンネル、サブウーファチャンネルの8チャンネルのディジタルオーディオ信号を記録することが行われつつある。なお、上記映画フィルムに記録する上記8チャンネルの各チャンネルは、例えば当該映画フィルムの画像記録領域から再生された画像が映写機によって投影されるスクリーン側に配置されるレフトスピーカ、レフトセンタスピーカ、センタスピーカ、ライトセンタスピーカ、ライトスピーカ、サブウーファスピーカ、観客席を取り囲むように左側に配置されるサラウンドレフトスピーカ及び右側に配

THIS PAGE BLANK (USPTO)

置されるサラウンドライトスピーカと対応するものである。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】ところが、映画フィルムに上記8チャンネルのデジタルオーディオ信号を記録する場合において、映画フィルムには、例えばいわゆるCD（コンパクトディスク）などで用いているようなサンプリング周波数44.1kHzで16ビットの直線量子化されたオーディオデータを上記8チャンネル分も記録できる領域を確保することは困難であるため、上記8チャンネルのオーディオデータを圧縮して記録する必要がある。

【0012】また、フィルムという媒体は、表面に傷などが発生しやすいため、デジタルデータをオリジナルのまま記録していたのでは、データ欠けが激しく実用にならない。このため、エラー訂正符号の能力が非常に重要になり、上記データ圧縮は、その訂正符号も含めて上記フィルム上の記録領域に記録可能な程度まで行う必要がある。

【0013】しかし、圧縮符号化を行うと楽器や人間の声などが原音から変化するため、特に上記映画フィルムのように原音の忠実な再現が必要とされるメディアの記録フォーマットとして採用する場合において人間の声など重要な音に対しては何らかの高音質化の手段が必要となってくる。

【0014】さらに、上述したような映画フィルムの如き記録媒体に音声データを記録する場合のみならず、例えば磁気ディスク、光磁気ディスクや光ディスク、相変化型光ディスクや磁気テープ等の記録媒体に対して音声データを圧縮符号化して記録したり、また、音声データのみならず映像データを圧縮符号化してこれら記録媒体に記録する場合にも、前述同様に、原音又は原画像により忠実な再現が可能となればよいことは言うまでもない。

【0015】また、圧縮符号化を行わずに上述のような各種記録媒体に音声や映像のデジタル信号を記録する場合においても、前述同様に、原音又は原画像により忠実に再現できることができれば好ましい。

【0016】そこで、本発明は、上述したようなことに鑑み、高音質、高画質の圧縮符号化と復号化のみならず、音声や画像のデータを圧縮符号化しない場合においてもより高音質、高画質で符号化及び復号化が可能な情報処理方法及び装置と、この符号化された情報を配置したメディアとを提供することを目的としている。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明は、上述の目的を達成するために提案されたものであり、本発明の情報処理方法は、所定の媒体上の第2の情報が配置される情報領域に近接した複数の領域に配置するための第1のデジタル情報を符号化する処理、及び／又は、所定の媒体

上の第2の情報が配置される情報領域に近接した複数の領域に配置された符号化された第1のデジタル情報を復号化する処理を行い、上記第1のデジタル情報は所定の基本情報と当該基本情報を補完する補完情報とを有することを特徴とするものである。

【0018】また、本発明の情報処理方法は、所定の媒体上の第2の情報が配置される情報領域で分割した複数の領域に配置するための第1のデジタル情報を符号化する処理、及び／又は、所定の媒体上の第2の情報が配置される情報領域で分割した複数の領域に配置された符号化された第1のデジタル情報を復号化する処理を行い、上記第1のデジタル情報は所定の基本情報と当該基本情報を補完する補完情報とを有するものである。

【0019】ここで、上記第1のデジタル情報は音響情報や画像情報を含み、上記第2の情報も音響情報や画像情報を含む。

【0020】また、上記基本情報は、量子化サンプルや、上記補完情報よりも低い周波数帯域の情報であり、上記補完情報は、上記基本情報の量子化誤差の再量子化サンプルである。

【0021】また、上記所定の媒体は、映画フィルム、ディスク状記録媒体、通信ネットワークなどである。さらに、上記第1のデジタル情報のための複数の領域は映画フィルムのパーフォレーションの間や、映画フィルムの両側の同じ側のパーフォレーションの間、映画フィルムのパーフォレーションと当該映画フィルムのエッジとの間、映画フィルムのパーフォレーションと当該映画フィルムのエッジとの間及びパーフォレーションの間などである。また、上記基本情報と補完情報は一方のパーフォレーション間と他方のパーフォレーション間とに別々に配置する。

【0022】さらに、本発明の情報処理方法では、上記第1のデジタル情報として、マルチチャンネル音響情報を配置する。

【0023】また、本発明の情報処理方法において、上記基本情報及び補完情報は高能率符号化情報である。さらに、本発明の情報処理方法においては、上記基本情報と補完情報が時間領域でのサンプル若しくは周波数領域でのサンプルであり、複数のチャンネルの時間領域でのサンプル若しくは周波数領域でのサンプルに対してチャンネル間で可変ビット配分を行うと共に、上記基本情報のビット配分量と上記補完情報のビット配分量の合計の全チャンネルについての総ビット配分量を、略一定とする。また、本発明情報処理方法では、上記補完情報のサンプルデータのためのスケールファクタを、上記基本情報のサンプルデータのためのスケールファクタ及びワードレングスから求める。さらに、本発明の情報処理方法では、複数のチャンネルを持ち、一定の基準量よりも大きいビット量を配分するチャンネルへのビット配分量を、多くても上記一定の基準量を越えないチャンネルビ

THIS PAGE BLANK (USPTO)

ット配分の含まれないビット配分である上記基本情報のビット量部分と、上記補完情報のビット配分としてチャンネルビット配分の含まれたビット配分と上記基本情報のチャンネルビット配分の含まれないビット配分との差のビット量部分とに分解し、複数チャンネルの時間領域若しくは周波数領域サンプルに対してチャンネル間で可変ビット配分を行う。ここで、上記補完情報のビット配分に関わるサンプルデータは、チャンネルビット配分の含まれたビット配分から得られるサンプルデータとチャンネルビット配分の含まれないビット配分から得られるサンプルデータとの差分値で与える。

【0024】さらに、本発明の情報処理方法では、時間と周波数について細分化された小ブロック中のサンプルデータに対し、当該小ブロック内では同一の量子化を行う。ここで、上記時間と周波数について細分化された小ブロック中のサンプルデータを得るために、符号化の際には複数サンプルからなるブロック毎に周波数分析を行う所定のブロック化周波数分析処理を行い、復号化の際には所定のブロック化周波数分析処理されたデータに対して所定のブロック化周波数合成処理を行う。また、上記時間と周波数について細分化された小ブロック中のサンプルデータを得るために、符号化の際には非ブロックで周波数分析を行う所定の非ブロック化周波数分析処理を行い、復号化の際には所定の非ブロック化周波数分析処理されたデータに対して所定の非ブロック化周波数合成処理を行う。なお、上記非ブロック化周波数分析の周波数帯域幅は少なくとも最低域の2帯域で同じであり、また、上記非ブロック化周波数分析の周波数帯域幅は、少なくとも最高域で、より高域程広くする。さらに、上記非ブロック化周波数分析は、ポリフェーズ クワドラチャ フィルタや、クワドラチャ ミラー フィルタを用いることができる。また、上記ブロック化周波数分析は、モディファイド離散コサイン変換である。上記ブロック化周波数分析では、入力信号の時間特性により適応的にブロックサイズを変更し、このブロックサイズの変更は、少なくとも2つの上記非ブロック化周波数分析の出力帯域毎に独立に行う。

【0025】また、本発明の情報処理方法では、各チャンネルの上記基本情報のビット配分部分と上記補完情報のビット配分部分との和が、各チャンネルのスケールファクタ又はサンプル最大値により変化したり、各チャンネルの情報信号のエネルギー値又はピーク値又は平均値の振幅情報の時間的変化により、チャンネル間のビット配分を変化させたり、或いは、各チャンネルのスケールファクタの時間的変化により、チャンネル間のビット配分を変化させる。

【0026】次に、本発明の情報処理装置は、所定の媒体上の第2の情報が配置される情報領域に近接した複数の領域に配置するための第1のデジタル情報を符号化する符号化手段、及び／又は、所定の媒体上の第2の情

報が配置される情報領域に近接した複数の領域に配置された符号化された第1のデジタル情報を復号化する復号化手段を有し、上記第1のデジタル情報は所定の基本情報と当該基本情報を補完する補完情報とを有することを特徴とするものである。

【0027】また、本発明の情報処理装置は、所定の媒体上の第2の情報が配置される情報領域で分割した複数の領域に配置するための第1のデジタル情報を符号化する符号化手段、及び／又は、所定の媒体上の第2の情報が配置される情報領域で分割した複数の領域に配置された符号化された第1のデジタル情報を復号化する復号化手段を有し、上記第1のデジタル情報は所定の基本情報と当該基本情報を補完する補完情報とを有することを特徴とするものである。

【0028】ここで、本発明の情報処理装置において、上記第1のデジタル情報は音響情報や画像情報を含むものであり、上記第2の情報は音響情報や画像情報を含むものである。また、上記基本情報は、量子化サンプルや、は上記補完情報よりも低い周波数帯域の情報である。さらに、上記補完情報は上記基本情報の量子化誤差の再量子化サンプルである。

【0029】また、上記所定の媒体は映画フィルムや、ディスク状記録媒体や、通信ネットワークなどである。

【0030】さらに、本発明の情報処理装置における上記第1のデジタル情報のための複数の領域は、映画フィルムのパーフォレーションの間や、映画フィルムの両側の同じ側のパーフォレーションの間や、映画フィルムのパーフォレーションと当該映画フィルムのエッジとの間や、映画フィルムのパーフォレーションと当該映画フィルムのエッジとの間及びパーフォレーションの間などであり、上記基本情報と補完情報は一方のパーフォレーション間と他方のパーフォレーション間とに別々に配置する。

【0031】本発明の情報処理装置においても、上記第1のデジタル情報として、マルチチャンネル音響情報を配置する。

【0032】また、本発明の情報処理装置における上記基本情報及び補完情報は、高能率符号化情報である。ここで、本発明の情報処理装置では、上記基本情報と補完情報が時間領域でのサンプル若しくは周波数領域でのサンプルであり、複数チャンネルの時間領域でのサンプル若しくは周波数領域でのサンプルに対してチャンネル間で可変ビット配分を行うと共に、上記基本情報のビット配分量と上記補完情報のビット配分量の合計の全チャンネルについての総ビット配分量を、略一定とする。なお、上記補完情報のサンプルデータのためのスケールファクタは、上記基本情報のサンプルデータのためのスケールファクタ及びワードレングスから求める。

【0033】また、本発明の情報処理装置では、複数のチャンネルを持ち、一定の基準量よりも大きいビット量

THIS PAGE BLANK (USPTO)

を配分するチャンネルへのビット配分量を、多くても上記一定の基準量を越えないチャンネルビット配分の含まれないビット配分である上記基本情報のビット量部分と、上記補完情報のビット配分としてチャンネルビット配分の含まれたビット配分と上記基本情報のチャンネルビット配分の含まれないビット配分との差のビット量部分とに分解し、複数チャンネルの時間領域若しくは周波数領域サンプルに対してチャンネル間で可変ビット配分を行う。ここで、上記補完情報のビット配分に関わるサンプルデータは、チャンネルビット配分の含まれたビット配分から得られるサンプルデータとチャンネルビット配分の含まれないビット配分から得られるサンプルデータとの差分値で与える。

【0034】また、本発明の情報処理装置では、時間と周波数について細分化された小ブロック中のサンプルデータに対し、当該小ブロック内では同一の量子化を行う。ここで、上記時間と周波数について細分化された小ブロック中のサンプルデータを得るために、符号化手段には複数サンプルからなるブロック毎に周波数分析を行う所定のブロック化周波数分析処理手段を設け、復号化手段には所定のブロック化周波数分析処理されたデータに対して所定のブロック化周波数合成処理手段を設ける。また、上記時間と周波数について細分化された小ブロック中のサンプルデータを得るために、符号化手段には非ブロックで周波数分析を行う所定の非ブロック化周波数分析処理手段を設け、復号化手段には所定の非ブロック化周波数分析処理されたデータに対して所定の非ブロック化周波数合成処理手段を設ける。なお、上記非ブロック化周波数分析の周波数帯域幅は少なくとも最低域の2帯域で同じであり、或いは上記非ブロック化周波数分析の周波数帯域幅は少なくとも最高域で、より高域程広くする。また、上記非ブロック化周波数分析処理手段は、ポリフェーズ クワドラチャ フィルタや、クワドラチャ ミラー フィルタを用いる。また、上記ブロック化周波数分析処理は、モディファイド離散コサイン変換を用いることができる。上記ブロック化周波数分析では、入力信号の時間特性により適応的にブロックサイズを変更し、上記ブロックサイズの変更は少なくとも2つの上記非ブロック化周波数分析の出力帯域毎に独立に行う。

【0035】また、本発明の情報処理装置では、各チャンネルの上記基本情報のビット配分部分と上記補完情報のビット配分部分との和が、各チャンネルのスケールファクタ又はサンプル最大値により変化する。ここで、各チャンネルの情報信号のエネルギー値又はピーク値又は平均値の振幅情報の時間的变化により、チャンネル間のビット配分を変化させたり、各チャンネルのスケールファクタの時間的变化により、チャンネル間のビット配分を変化させる。

【0036】さらに本発明の情報処理装置の上記符号化

手段は、一つのシンクブロックの中で、複数チャンネルのための一定の基準量よりも大きいビット量を配分する基本情報のビット配分サンプル群と、複数チャンネルのための上記基本情報のビット配分サンプル群の残りの補完情報のビット配分サンプル群とを分離して、上記所定の媒体に記録する記録手段を含む。ここで、本発明の情報処理装置では、上記基本情報のビット配分サンプル群と、上記補完情報のビット配分サンプル群とを、各チャンネル毎に交互に記録する。

10 【0037】また、本発明の情報処理装置の上記復号化手段は、一つのシンクブロックの中に分離して上記所定の媒体に記録された後に取り出された、複数チャンネルのための上記基本情報のビット配分サンプル群と、複数チャンネルのための上記補完情報のビット配分サンプル群とから復号再生を行う。ここで、上記復号化手段は、一つのシンクブロックの中に各チャンネル毎に交互に記録された各チャンネルの上記基本情報のビット配分サンプル群と、上記補完情報のビット配分サンプル群とから復号再生を行う。また、上記復号化手段は、上記一定の基準量よりも大きいビット量が配分されたチャンネルの検出を、チャンネルへの配分ビット量が上記一定の基準量より小さい補完情報の基準量よりも大きい又は等しいことにより行う。

20 【0038】次に、本発明のメディアは、上述した本発明の情報処理方法や本発明情報処理装置によって符号化された基本情報と当該基本情報を補完する補完情報とを有する第1のデジタル情報が、第2の情報を配置するための情報領域を除く複数の領域に配置されてなるものである。

30 【0039】

【作用】本発明の情報処理方法及び本発明の情報処理方法によれば、第1のデジタル情報を符号化し、この符号化した第1のデジタル情報は、所定の媒体上の第2の情報が配置される情報領域に近接した複数の領域や、第2の情報が配置される情報領域で分割した複数の領域に配置されているため、第2の情報と第1のデジタル情報とは媒体上で位置的に関連付けられる。また、第1のデジタル情報は、所定の基本情報のみならず基本情報の補完情報をも有しているため、この補完情報を用いて基本情報の符号化や復号化を高品質に行うことができる。

40 【0040】また、本発明によれば、第1のデジタル情報は、音響情報や画像情報を含み、第2の情報も音響情報や画像情報を含むため、音響や画像情報を扱う各種のものに適用できることになる。

50 【0041】これら本発明の情報処理方法及び本発明の情報処理装置によれば、基本情報は量子化サンプルであり、補完情報は基本情報の量子化誤差の再量子化サンプルであるため、基本情報の符号化や復号化において信号対雑音比を向上させることが可能となり、さらに、基本

THIS PAGE BLANK (USPTO)

情報を補完情報よりも低い周波数帯域の情報とすると、基本情報が例えば音響情報であるときには聴覚的に重要な低い周波数帯域を高品質化することが可能となる。

【0042】また、所定の媒体は、映画フィルム、ディスク記録媒体、通信ネットワークなどに適用でき、所定の媒体を映画フィルムとしたときには、第1のデジタル情報のための複数の領域はパーフォレーションの間や、フィルムの両側の同じ側のパーフォレーションの間、パーフォレーションとフィルムのエッジとの間、パーフォレーションとフィルムのエッジとの間及びパーフォレーションの間などをを用いることで、映画フィルムの映像記録領域を除く領域を有効に利用し、さらに、基本情報と補完情報は一方のパーフォレーション間と他方のパーフォレーション間とに別々に配置することで、基本情報の領域と補完情報の領域を確保すると共に、使用できるビット量を増やすようにしている。

【0043】さらに、本発明によれば、第1のデジタル情報として、マルチチャンネル音響情報を配置し、基本情報及び補完情報を高能率符号化情報として情報圧縮し、これら基本情報と補完情報の時間領域若しくは周波数領域でのサンプルに対してチャンネル間で可変ビット配分を行うと共に各情報へのビット配分量の合計の全チャンネルについての総ビット配分量を略一定とすることにより、ビットの有効利用を図る。これは、一定の基準量よりも大きいビット量を配分するチャンネルへのビット配分量を、多くても一定の基準量を越えないチャンネルビット配分の含まれないビット配分である基本情報のビット量部分と、補完情報のビット配分としてチャンネルビット配分の含まれたビット配分と基本情報のチャンネルビット配分の含まれないビット配分との差のビット量部分とに分解し、複数チャンネルの各サンプルに対してチャンネル間で可変ビット配分を行うことで実現する。なお、補完情報のビット配分に関わるサンプルデータは、チャンネルビット配分の含まれたビット配分から得られるサンプルデータとチャンネルビット配分の含まれないビット配分から得られるサンプルデータとの差分値で与えることができ、基本情報のサンプルデータのためのスケールファクタ及びワードレングスからは補完情報のサンプルデータのためのスケールファクタを求める。

【0044】さらに、本発明によれば、時間と周波数について細分化された小ブロック内では各サンプルデータに対して同一の量子化を行い、ここで、小ブロック中のサンプルデータは、符号化の際には複数サンプルのブロック毎に所定のブロック化周波数分析処理を行い、復号化の際には所定のブロック化周波数合成処理を行うことで得られ、また、符号化の際には所定の非ブロック化周波数分析処理を行い、復号化の際には所定の非ブロック化周波数合成処理を行うことで得られる。なお、本発明によれば、非ブロック化周波数分析の周波数帯域幅を少

なくとも最低域の2帯域で同じとしたり、少なくとも最高域でより高域程広くすることで、人間の聴覚特性に合わせるようにしている。さらに、非ブロック化周波数分析には、ポリフェーズ クワドラチャ フィルタや、クワドラチャ ミラー フィルタを用い、ブロック化周波数分析には、モディファイド離散コサイン変換を用いることができ、ブロック化周波数分析では、入力信号の時間特性により適応的にブロックサイズを変更し、このブロックサイズの変更は少なくとも2つの非ブロック化周波数分析の出力帯域毎に独立に行うことで入力信号の特性に応じた周波数分析を行うようにしている。

【0045】また、本発明によれば、各チャンネルの基本情報のビット配分部分と補完情報のビット配分部分との和が、各チャンネルのスケールファクタ又はサンプル最大値により変化したり、各チャンネルの情報信号のエネルギー値又はピーク値又は平均値の振幅情報の時間的变化により、チャンネル間のビット配分を変化させたり、或いは、各チャンネルのスケールファクタの時間的变化により、チャンネル間のビット配分を変化させることで、入力信号の特性に応じたビット配分を行うようにしている。

【0046】さらに、本発明の情報処理装置によれば、符号化手段において、一つのシンクブロックの中で、複数チャンネルのための一定の基準量よりも大きいビット量を配分する基本情報のビット配分サンプル群と、この基本情報のビット配分サンプル群の残りの補完情報のビット配分サンプル群とを分離し、これを記録手段によって所定の媒体に記録するようにしている。この基本情報のビット配分サンプル群と補完情報のビット配分サンプル群の記録は、各チャンネル毎に交互に行うようにしている。また、本発明の情報処理装置によれば、復号化手段は、所定の媒体に対して一つのシンクブロックの中に分離して記録された基本情報と補完情報のビット配分サンプル群から復号再生を行うようにし、各ビット配分サンプル群が各チャンネル毎に交互に記録されているときにもこれらの復号再生を行うようにしている。なお、復号化手段は、チャンネルへの配分ビット量が一定の基準量より小さい補完情報の基準量よりも大きい又は等しいことによって、一定の基準量よりも大きいビット量が配分されたチャンネルの検出を行うようにしている。

【0047】次に、本発明のメディアによれば、本発明の情報処理方法や本発明情報処理装置による符号化された情報を配置して、配置可能な領域を有効利用し、配置される情報の高品質化を図るようにしている。

【0048】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を参照しながら説明する。

【0049】図1には、本発明の第1の実施例のメディアの一例である映画フィルム1上に第1のデジタル情報と第2の情報を記録する際の配置の様子を示す。すな

THIS PAGE BLANK (USPTO)

わち、後述する第1のデジタル情報のための複数の領域は、図1の(a)に示すような映画フィルム1のパフォーレション3の間の記録領域4や、図1の(b)に示すような映画フィルム1の両側の同じ側のパフォーレション3の間の記録領域4や、図1の(c)に示すような映画フィルム1のパフォーレション3と当該映画フィルム1のエッジとの間の長手記録領域5や、図1の(d)に示すような映画フィルム1のパフォーレション3と当該映画フィルム1のエッジとの間の長手記録領域5及びパフォーレション3の間の記録領域4などを例に挙げることができる。ここで、第1のデジタル情報の基本情報としてのオーディオデータと補完情報としての後述する量子化誤差情報やサブ情報は、映画フィルム1の一方(例えば右側)のパフォーレション3の間と他方(例えば左側)のパフォーレション3の間とで別々に配置する。なお、映像記録領域2には、第2の情報としての画像(すなわち映画のコマ)が記録される。

【0050】ここで、本発明実施例では、メディアとして例えば上記映画フィルム1を用い、この映画フィルム1に対して記録する第1のデジタル情報は例えばマルチチャンネル音響情報としている。このときの各チャンネルは、例えば図2に示すようにスピーカが配置されるデジタルサラウンドシステムに対応することになる。各スピーカに対応するチャンネルは、例えば、センタ(C)チャンネル、サブウーファ(SW)チャンネル、レフト(L)チャンネル、レフトセンタ(CL)チャンネル、ライト(R)チャンネル、ライトセンタ(CR)チャンネル、レフトサラウンド(LB)チャンネル、ライトサラウンド(RB)チャンネルの8つである。

【0051】すなわちこの図2において、上記スピーカ配置に対応する各チャンネルは、例えば当該映画フィルムの画像記録領域から再生された画像が映写機(プロジェクタ100)によって投影されるスクリーン101側に配置されたレフトスピーカ106、レフトセンタスピーカ104、センタスピーカ102、ライトセンタスピーカ105、ライトスピーカ107、サラウンドレフトスピーカ108及び200、サラウンドライトスピーカ109及び201、サブウーファスピーカ103と対応するものである。

【0052】上記センタスピーカ102は、スクリーン101側の中央に配置され、センタチャンネルのオーディオデータによる再生音を出力するもので例えば俳優のせりふ等の最も重要な再生音を出力する。上記サブウーファスピーカ103は、サブウーファチャンネルのオーディオデータによる再生音を出力するもので、例えば爆発音などの低域の音というよりは振動として感じられる音を効果的に出力するものであり、爆発シーンなどに効果的に使用されることが多いものである。上記レフトスピーカ106及びライトスピーカ107は、上記スクリーン101の左右に配置され、レフトチャンネルのオー

ディオデータによる再生音とライトチャンネルのオーディオデータによる再生音を出力するもので、ステレオ音響効果を発揮する。上記レフトセンタスピーカ104とライトセンタスピーカ105は、上記センタスピーカ102と上記レフトスピーカ106及びライトスピーカ107との間に配置され、レフトセンタチャンネルのオーディオデータによる再生音とライトセンタチャンネルのオーディオデータによる再生音を出力するもので、それぞれ上記レフトスピーカ106及びライトスピーカ107の補助的な役割を果たす。特にスクリーン101が大きく収容人数の多い映画館等では、座席の位置によって音像の定位が不安定になりやすいが、上記レフトセンタスピーカ104とライトセンタスピーカ107を付加することにより、音像のよりリアルな定位を作り出すのに効果を発揮する。さらに、上記サラウンドレフトスピーカ108とサラウンドライトスピーカ109は、観客席を取り囲むように配置され、サラウンドレフトチャンネルのオーディオデータによる再生音とサラウンドライトチャンネルのオーディオデータによる再生音を出力するもので、残響音や拍手、歓声に包まれた印象を与える効果がある。これにより、より立体的な音像を作り出すことができる。

【0053】本発明実施例の情報処理方法は、所定の媒体として例えば上述したような図1の映画フィルム1の記録領域4や長手記録領域5に記録する第1のデジタル情報を符号化/復号化する方法であり、また、本発明実施例の情報処理装置は、本発明の情報処理方法を具体的に実現するものである。

【0054】以下、本発明の情報処理方法が適用される本発明実施例の情報処理装置について図面を参照しながら説明する。すなわち、本発明の情報処理方法を具体的に実現する情報処理装置は、所定の媒体として例えば上記映画フィルム1上の映画のコマが配置される映像記録領域2に近接若しくは領域2で分割した図1の記録領域4や長手記録領域5のような複数の領域に配置するための第1のデジタル情報を符号化する符号化手段である図3や図4さらに図25に示すような圧縮符号化回路と、当該圧縮符号化回路によって符号化された第1のデジタル情報が記録された映画フィルム1から上記符号化された第1のデジタル情報を復号化する復号化手段である図23や図27に示すような伸張復号化回路とを有してなるものである。

【0055】先ず、図3の圧縮符号化回路について説明する。この図3に示す圧縮符号化回路では、入力デジタル信号をフィルタなどにより複数の周波数帯域に分割すると共に、各周波数帯域毎に直交変換を行って、得られた周波数軸のスペクトルデータを、後述する人間の聴覚特性を考慮したいわゆる臨界帯域幅(クリティカルバンド)毎に適応的にビット配分して符号化している。この時、高域では臨界帯域幅を更に分割した帯域を用い

THIS PAGE BLANK (USPTO)

る。もちろんフィルタなどによる非ブロッキングの周波数分割幅は等分割幅としてもよい。さらに、本実施例においては、直交変換の前に入力信号に応じて適応的にブロックサイズ（ブロック長）を変化させると共に、クリティカルバンド単位もしくは高域では臨界帯域幅（クリティカルバンド）を更に細分化したブロックでフローティング処理を行っている。このクリティカルバンドとは、人間の聴覚特性を考慮して分割された周波数帯域であり、ある純音の周波数近傍の同じ強さの狭帯域バンドノイズによって当該純音がマスクされるときのそのノイズの持つ帯域のことである。このクリティカルバンドは、高域ほど帯域幅が広くなっており、上記0～22kHzの全周波数帯域は例えば25のクリティカルバンドに分割されている。

【0056】すなわち、図3において、入力端子10には例えば0～22kHzのオーディオPCM信号が供給されている。この入力信号は、例えばいわゆるQMF等の帯域分割フィルタ11により0～11kHz帯域と11k～22kHz帯域とに分割され、0～11kHz帯域の信号は同じくいわゆるQMF等の帯域分割フィルタ12により0～5.5kHz帯域と5.5k～11kHz帯域とに分割される。帯域分割フィルタ11からの11k～22kHz帯域の信号は、直交変換回路の一例であるモディファイド離散コサイン変換（MDCT：Modified Discrete Cosine Transform）回路13に送られ、帯域分割フィルタ12からの5.5k～11kHz帯域の信号はMDCT回路14に送られ、帯域分割フィルタ12からの0～5.5kHz帯域の信号はMDCT回路15に送られることにより、それぞれMDCT処理される。

【0057】各MDCT回路13、14、15では、各帯域毎に設けたブロック決定回路19、20、21により後述するように決定されたブロックサイズに基づいてMDCT処理がなされる。

【0058】上記ブロック決定回路19、20、21で決定されたブロックサイズを示す情報は、後述の適応ビット配分符号化回路16、17、18に送られると共に、出力端子23、25、27から出力される。

【0059】ここで、各MDCT回路13、14、15の出力は、適応ビット配分符号化回路16、17、19に送られ、これら回路16、17、18によって上記臨界帯域（クリティカルバンド）または高域では更にクリティカルバンドを分割した帯域毎のエネルギーが、例えば当該バンド内での各振幅値の2乗平均の平方根を計算すること等により求められる。もちろん、上記スケールファクタそのものを以後のビット配分の為に用いるようにしてもよい。この場合には新たなエネルギー計算の演算が不要となるため、ハード規模の節約となる。また、各バンド毎のエネルギーの代わりに、振幅値のピーク値、平均値等を用いることも可能である。各MDCT回路13、

14、15にてMDCT処理されて得られた周波数領域のスペクトルデータあるいはMDCT係数データは、いわゆる臨界帯域（クリティカルバンド）または高域では更にクリティカルバンドを分割した帯域毎にまとめられて適応ビット配分符号化回路16、17、18に送られている。

【0060】適応ビット配分符号化回路16、17、18では、上記ブロックサイズの情報、及び臨界帯域（クリティカルバンド）または高域では更にクリティカルバンドを分割した帯域毎に割り当てられたビット数に応じて各スペクトルデータ（あるいはMDCT係数データ）を再量子化（正規化して量子化）するようにしている。適応ビット配分符号化回路16、17、18で符号化されたデータは、出力端子22、24、26を介して取り出される。また、当該適応ビット配分符号化回路16、17、18では、どのような信号の大きさに関する正規化がなされたかを示すスケールファクタと、どのようなビット長で量子化がされたかを示すビット長情報も求めており、これらも同時に出力端子22、24、26から出力される。

【0061】これら各出力端子22～27からのデータはまとめられて上記各圧縮符号化回路の出力となる。

【0062】ところで、上記図3の例では、複数チャンネルの各チャンネル毎に独立にビット配分を行って圧縮符号化を行う場合の任意の1つのチャンネルのオーディオ信号を符号化する構成を示しているが、各チャンネル間でビット配分を行うことも可能である。

【0063】この各チャンネル間でビット配分を行って圧縮符号化する場合の任意の1つのチャンネルのオーディオ信号を符号化する構成は、図4に示すようになる。なお、この図4においては、適応ビット配分符号化回路16、17、18を除く他の構成要素は図3の対応する構成要素と基本的には同一のものである。

【0064】この図4に示される圧縮符号化回路において、図3同様のブロック決定回路19、20、21により決定される各MDCT回路13、14、15でのブロックサイズの具体例を図5のA及びBに示す。なお、図5のAには直交変換ブロックサイズが長い場合（ロングモードにおける直交変換ブロックサイズ）を、図5のBには直交変換ブロックサイズが短い場合（ショートモードにおける直交変換ブロックサイズ）を示している。この図5の具体例においては、3つのフィルタ出力は、それぞれ2つの直交変換ブロックサイズを持つ。すなわち、低域側の0～5.5kHz帯域の信号及び中域の5.5k～11kHz帯域の信号に対しては、長いブロック長の場合（図5のA）は1ブロック内のサンプル数を128サンプルとし、短いブロックが選ばれた場合（図5のB）には1ブロック内のサンプル数を32サンプル毎のブロックとしている。これに対して高域側の11k～22kHz帯域の信号に対しては、長いブロック

THIS PAGE BLANK (USPTO)

長の場合(図5のA)は1ブロック内のサンプル数を256サンプルとし、短いブロックが選ばれた場合(図5のB)には1ブロック内のサンプル数を32サンプル毎のブロックとしている。このようにして短いブロックが選ばれた場合には各帯域の直交変換ブロックのサンプル数を同じとして高域程時間分解能を上げ、なおかつブロック化に使用するウィンドウの種類を減らしている。なお、図4の具体例のブロック決定回路19、20、21で決定されたブロックサイズを示す情報は、後述の適応ビット配分符号化回路16、17、18に送られると共に、出力端子23、25、27から出力される。

【0065】この図4の具体例の適応ビット配分符号化回路16、17、18では、上記ブロックサイズの情報、及び臨界帯域(クリティカルバンド)または高域では更にクリティカルバンドを分割した帯域毎に割り当てられたビット数に応じて各スペクトルデータ(あるいはMDCT係数データ)を再量子化(正規化して量子化)するようにしている。この時、適応ビット配分符号化回路16、17、18では、各チャンネル間でのチャンネルビット配分、すなわち各チャンネルの信号全体を見ることにより、チャンネル毎の使用ビット量を適応的に最適に振り分けるビット配分を同時に行う。この場合の当該チャンネルビット配分は、後述する適応ビット配分回路から端子28を介して供給されたチャンネルビット配分信号に基づいて行われる。このようにして符号化されたデータは、出力端子22、24、26を介して取り出される。また、当該適応ビット配分符号化回路16、17、18では、どのような信号の大きさに関する正規化がなされたかを示すスケールファクタと、どのようなビット長で量子化がされたかを示すビット長情報も求めており、これらも同時に出力端子22、24、26から出力される。

【0066】各出力端子22~27の出力は纏められて、本実施例の映画フィルム1や後述するディスク状記録媒体等に記録される。この記録は、記録手段としての磁気ヘッドや光学ヘッドによって記録されるようになる。

【0067】次に、上記チャンネル間でビット配分を行うための適応ビット配分回路の具体的な構成及び動作を図6を用いて説明する。なお、この図6の例では、図2に対応して8チャンネルについてのビット配分に対応している。

【0068】この図6において、各チャンネルの共通部について例えばチャンネルCH1を用いて説明する(他のチャンネルについては同一の指示符号を付して説明は省略している)と、このチャンネルCH1の入力情報信号は当該チャンネルCH1用の入力端子31に与えられる。なお、この端子31は、図4の端子29と対応している。この入力情報信号はマッピング(Mapping)回路32により時間領域の信号から周波数領域に展開される。

ここで、フィルタによる場合には、サブバンド信号として時間領域サンプルが得られることになり、直交変換出力の場合及びフィルタリング後に直交変換を行う場合には周波数領域サンプルが得られることになる。

【0069】これらのサンプルは、ブロッキング(Blocking)回路33によって複数サンプル毎にまとめられる。ここで、フィルタによる場合には時間領域の複数サンプルがまとめられることになり、直交変換出力の場合及びフィルタリング後に直交変換を行う場合には周波数領域の複数サンプルがまとめられることになる。

【0070】また、本具体例では、マッピングの途中のMDCT入力時間領域信号の時間変化を時間変化算出回路34により算出する。

【0071】上記ブロッキング回路33により複数のサンプル毎にまとめられた各サンプルは正規化回路37で正規化される。ここで、正規化のための係数であるスケールファクタは、スケールファクタ算出回路35によって得られる。同時にトーンリティの大きさがトーンリティ算出回路36で算出される。

【0072】以上で求められるパラメータは、ビット配分回路38でビット配分のために使用される。ここで、MDCT係数を表現して伝送又は記録に使えるビット数を、全チャンネル(上記6チャンネル)で800Kbpsとすると、本具体例のビット配分回路38では、チャンネルビット配分を含む第1のビット配分すなわち基本情報のビット配分量と、チャンネルビット配分を含まない第2のビット配分すなわち補完情報のビット配分量の2つを求める。

【0073】先ず、チャンネルビット配分を含む第1のビット配分の配分手法について説明する。ここではスケールファクタの周波数領域の分布をみて適応的にビット配分を行う。

【0074】この場合、全チャンネルのスケールファクタの周波数領域の分布をみてチャンネル間でのビット配分を行うことで有効なビット配分を行うことができる。このとき、複数チャンネルの信号情報が、スピーカの場合のように同一音場のなかで混合されて左右の耳に達する場合を考えると、全チャンネル信号の加算されたものでマスキングが作用すると考えてよいから、図7のA、Eに示すように、同一帯域において各チャンネルが同一のノイズレベルになるようにビット配分を行うことが有効である。このための一方法としてはスケールファクタ指標の大きさに比例したビット配分を行えばよい。すなわち、以下の式によってビット配分を行う。

$$B_m = B * (\Sigma S F_n) / S$$

$$S = \Sigma (\Sigma S F_n)$$

【0076】ここで、 B_m は各チャンネルへのビット配分量、 B は全チャンネルへのビット配分量、 $S F_n$ はスケールファクタ指標であり概略ピーク値の対数に対応している。 n は各チャンネル内のブロックフローティング

THIS PAGE BLANK (USPTO)

バンド番号、 m はチャンネル番号、 S は全チャンネルのスケールファクタ指標の和である。なお、図7には、チャンネルCH1とチャンネルCH8のみ示し他の6チャンネルについては図示を省略している。

【0077】以上に加えて、ビット配分回路38は、各チャンネルの信号の時間変化特性を検出して、この指標によってチャンネル毎のビット配分量を変えるプロセスを持つ。この時間変化を表す指標は次のようにして求められる。

【0078】図8のA～Eに示すように、チャンネルが8チャンネルあるとすると、それぞれのチャンネルの情報入力信号についてビット配分の時間単位であるビット配分時間ブロックを時間的に4分割し、それぞれの時間ブロック（サブブロック）のピーク値を得る。そして各サブブロックのピーク値が小から大へと変わるところの差分の大きさに応じてチャンネル間でビットを分け合う。ここで、このビット配分のために8チャンネル合計でCビット使えるとしたとき、各チャンネルの各サブブロックのピーク値が小から大へと変わるところの差分の大きさがそれぞれ a, b, c, d, e, f, g, h デシベル（dB）とすると、それぞれ $C \cdot a / T, C \cdot b / T, \dots, C \cdot h / T$ ビット（ビット）と配分することができる。ここで、 $T = a + b + c + d + e + f + g + h$ である。信号情報が大きくなる程度が大であるほどそのチャンネルに対してのビット配分量が大きくなる。なお、図8には、チャンネルCH1とチャンネルCH2とチャンネルCH8のみ示し他の5つのチャンネルについては図示を省略している。

【0079】次に、チャンネルビット配分を含まない第2のビット配分の配分手法について説明する。ここでは、チャンネルビット配分を含まない第2のビット配分の手法として更に2つのビット配分からなるビット配分手法について説明する。なお、この第2のビット配分は、前記図4における適応ビット配分符号化回路でのビット配分処理に対応している。

【0080】この2つのビット配分をそれぞれビット配分(1)とビット配分(2)とする。以下のビット配分では各チャンネルで使用できるビットレートは事前にそれぞれのチャンネルで固定的に決めておく。例えば、8チャンネルの中で音声など重要部分を担うチャンネルには147 kbpsという比較的大きいビットを使い、重要度の低いチャンネルには高々2 kbps、それ以外のチャンネルには100 kbpsを割り当てておく。

【0081】まず、ビット配分(1)に使うべきビット量を確定する。そのためには、信号情報(a)のスペクトル情報のうちトナリティ情報及び信号情報(b)の時間変化情報を使用する。

【0082】ここで、トナリティ情報について説明すると、指標としては、信号スペクトルの隣接値間の差の絶対値の和を、信号スペクトル数で割った値を、指標と

して用いている。より簡単にはブロックフローティングの為のブロックごとのスケールファクタの、隣接スケールファクタ指標の間の差の平均値を用いる。スケールファクタ指標は、概略スケールファクタの対数値に対応している。本実施例では、ビット配分(1)に使うべきビット量をこのトナリティを表す値に対応させて最大80 kbps、最小10 kbpsと設定している。ここでは簡単のために、全チャンネルそれぞれの割当を等しく100 kbpsとしている。

10 【0083】トナリティ計算は次式のように行う。

【0084】 $T = (1 / W L_{\max}) (\sum A B S (S F_n - 1))$

【0085】なお、 $W L_{\max}$ はワードレングス最大値=16、 $S F_n$ はスケールファクタ指標で概略ピーク値の対数に対応している。 n はブロックフローティングバンド番号である。

【0086】このようにして求められたトナリティ情報 T とビット配分(1)のビット配分量とは、図9に示すように対応付けられる。

20 【0087】これと共に本実施例においては、ビット配分(1)とそれに付加するその他の少なくとも1つのビット配分との分割率は、情報信号の時間変化特性に依存する。本具体例では、直交変換時間ブロックサイズを更に分割した時間区間毎に信号情報のピーク値を隣接ブロック毎に比較することにより情報信号の振幅が急激に大きくなる時間領域を検出してその大きくなる時の状態の程度により分割率を決定する。

【0088】時間変化率計算は次式のように行う。

【0089】 $V_t = \sum V_m$

30 $V_{av} = (1 / V_{\max}) * (1 / C_h) V_t$

【0090】ここで、 V_t は各チャンネルの時間サブブロックのピーク値の小から大への変化をdB値で表しもののチャンネルに関する和、 V_m は各チャンネルの時間サブブロックのピーク値の小から大への変化をdB値で表したもので一番大きいものの大きさ（但し最大値を30 dBに制限し V_{\max} であらわす。 m はチャンネル番号、 C_h はチャンネル数、 V_{av} は時間サブブロックのピーク値の小から大への変化をdB値で表しもののチャンネル平均である。

40 【0091】このようにして求められた時間変化率 V_{av} とビット配分(1)の配分量とは、図10に示すように対応付けられる。最終的にビット配分(1)への配分量は次の式で求められる。

【0092】 $B = 1 / 2 (B_f + B_t)$

【0093】ここで、 B は最終的なビット配分(1)への配分量、 B_f は T_{va} より求められたビット配分量、 B_t は V_{av} より求められたビット配分量である。

【0094】ここでのビット配分(1)はスケールファクタに依存した周波数、時間領域上の配分がなされる。

50 【0095】このようにしてビット配分(1)に使用され

THIS PAGE BLANK (USPTO)

るビット量が決定されたならば、次にビット配分(1)で使われなかったビットについての配分すなわちビット配分(2)を決定する。ここでは多種のビット配分が行われる。

【0096】第1に全てのサンプル値に対する均一配分が行われる。この場合のビット配分に対する量子化雑音スペクトルの一例を図11に示す。この場合、全周波数帯域で均一の雑音レベル低減が行える。

【0097】第2に信号情報の周波数スペクトル及びレベルに対する依存性を持たせた聴覚的な効果を得るためのビット配分が行われる。この場合のビット配分に対する量子化雑音スペクトルの一例を図12に示す。この例では情報信号のスペクトルに依存させたビット配分を行っていて、特に情報信号のスペクトルの低域側にウエイトをおいたビット配分を行い、広域側に比して起きる低域側でのマスキング効果の減少を補償している。これは隣接臨界帯域間でのマスキングを考慮して、スペクトルの低域側を重視したマスキングカーブの非対象性に基づいている。このように、図12の例では低域を重視したビット配分が行われている。

【0098】そして最終的にビット配分(1)とビット配分(1)に付加されるビット配分の値の和が図6のビット配分回路38でとられる。最終的なビット配分は以上の各ビット配分の和として与えられる。

【0099】なお、図11、図12の図中Sは信号スペクトルを、NL1は上記全てのサンプルに対する均一配分による雑音レベルを、NL2は上記周波数スペクトル及びレベルに対する依存性を持たせた聴覚的な高かを得るためのビット配分による雑音レベルを示している。

【0100】次にチャンネルビット配分を含まないビット配分の別の手法を次に説明する。この場合の適応ビット配分回路の動作を図13で説明するとMDCT係数の大きさが各ブロックごとに求められ、そのMDCT係数が入力端子801に供給される。当該入力端子801に供給されたMDCT係数は、帯域毎のエネルギー算出回路803に与えられる。帯域毎のエネルギー算出回路803では、クリティカルバンドまたは高域においてはクリティカルバンドを更に再分割したそれぞれの帯域に関する信号エネルギーを算出する。帯域毎のエネルギー算出回路803で算出されたそれぞれの帯域に関するエネルギーは、エネルギー依存ビット配分回路804に供給される。

【0101】エネルギー依存ビット配分回路804では、使用可能総ビット発生回路802からの使用可能総ビット、本実施例では128Kbpsの内のある割合(本実施例では100Kbps)を用いて白色の量子化雑音を作り出すようなビット配分を行う。このとき、入力信号のトナリティが高いほど、すなわち入力信号のスペクトルの凸凹が大きいほど、このビット量が上記128Kbpsに占める割合が増加する。なお、入力信号のスペクトルの凸凹を検出するには、隣接するブロックのプロ

ックフローティング係数の差の絶対値の和を指標として使う。そして、求められた使用可能なビット量につき、各帯域のエネルギーの対数値に比例したビット配分を行う。

【0102】聴覚許容雑音レベルに依存したビット配分算出回路805は、まず上記クリティカルバンド毎に分割されたスペクトルデータに基づき、いわゆるマスキング効果等を考慮した各クリティカルバンド毎の許容ノイズ量を求め、次に聴覚許容雑音スペクトルを与えるように使用可能総ビットからエネルギー依存ビットを引いたビット分が配分される。このようにして求められたエネルギー依存ビットと聴覚許容雑音レベルに依存したビットは加算されて、図4(図3の場合も同様)の適応ビット配分符号化回路16、17、18により各クリティカルバンド毎もしくは高域においてはクリティカルバンドを更に複数帯域に分割した帯域に割り当てられたビット数に応じて各スペクトルデータ(あるいはMDCT係数データ)を再量子化するようにしている。このようにして符号化されたデータは、図4の出力端子22、24、26を介して取り出される。

【0103】さらに詳しく上記聴覚許容雑音スペクトル依存のビット配分回路805中の聴覚許容雑音スペクトル算出回路について説明すると、MDCT回路13、14、15で得られたMDCT係数が上記許容雑音算出回路に与えられる。

【0104】図14は上記許容雑音算出回路をまとめて説明した一具体例の概略構成を示すブロック回路図である。この図14において、入力端子521には、MDCT回路13、14、15からの周波数領域のスペクトルデータが供給されている。

【0105】この周波数領域の入力データは、帯域毎のエネルギー算出回路522に送られて、上記クリティカルバンド(臨界帯域)毎のエネルギーが、例えば当該バンド内での各振幅値2乗の総和を計算すること等により求められる。この各バンド毎のエネルギーの代わりに、振幅値のピーク値、平均値等が用いられることもある。このエネルギー算出回路522からの出力として、例えば各バンドの総和値のスペクトルは、一般にバークスペクトルと称されている。図15はこのような各クリティカルバンド毎のバークスペクトルSBを示している。ただし、この図15では、図示を簡略化するため、上記クリティカルバンドのバンド数を12バンド(B1~B12)で表現している。

【0106】ここで、上記バークスペクトルSBのいわゆるマスキングに於ける影響を考慮するために、該バークスペクトルSBに所定の重み付け関数を掛けて加算するような畳込み(コンボリューション)処理を施す。このため、上記帯域毎のエネルギー算出回路522の出力すなわち該バークスペクトルSBの各値は、畳込みフィルタ回路523に送られる。該畳込みフィルタ回路523

THIS PAGE BLANK (USPTO)

は、例えば、入力データを順次遅延させる複数の遅延素子と、これら遅延素子からの出力にフィルタ係数（重み付け関数）を乗算する複数の乗算器（例えば各バンドに対応する25個の乗算器）と、各乗算器出力の総和をとる総和加算器とから構成されるものである。なお、上記マスキングとは、人間の聴覚上の特性により、ある信号によって他の信号がマスクされて聞こえなくなる現象をいうものであり、このマスキング効果には、時間領域のオーディオ信号による時間軸マスキング効果と、周波数領域の信号による同時刻マスキング効果とがある。これらのマスキング効果により、マスキングされる部分にノイズがあったとしても、このノイズは聞こえないことになる。このため、実際のオーディオ信号では、このマスキングされる範囲内のノイズは許容可能なノイズとされる。

【0107】ここで、上記畳込みフィルタ回路523の各乗算器の乗算係数（フィルタ係数）の一具体例を示すと、任意のバンドに対応する乗算器Mの係数を1とするとき、乗算器M-1で係数0.15を、乗算器M-2で係数0.0019を、乗算器M-3で係数0.0000086を、乗算器M+1で係数0.4を、乗算器M+2で係数0.06を、乗算器M+3で係数0.007を各遅延素子の出力に乘算することにより、上記パースペクトルSBの畳込み処理が行われる。ただし、Mは1～25の任意の整数である。

【0108】次に、上記畳込みフィルタ回路523の出力は引算器524に送られる。該引算器524は、上記畳込んだ領域での後述する許容可能なノイズレベルに対応するレベル α を求めるものである。なお、当該許容可能なノイズレベル（許容ノイズレベル）に対応するレベル α は、後述するように、逆コンボリューション処理を行うことによって、クリティカルバンドの各バンド毎の許容ノイズレベルとなるようなレベルである。ここで、上記引算器524には、上記レベル α を求めるための許容関数（マスキングレベルを表現する関数）が供給される。この許容関数を増減させることで上記レベル α の制御を行っている。当該許容関数は、次に説明するような $(n-a_i)$ 関数発生回路525から供給されているものである。

【0109】すなわち、許容ノイズレベルに対応するレベル α は、クリティカルバンドのバンドの低域から順に与えられる番号を*i*とすると、次の式で求めることができる。

$$\alpha = S - (n - a_i)$$

この式において、*n*、*a*は定数で $a > 0$ 、*S*は畳込み処理されたパースペクトルの強度であり、式中 $(n-a_i)$ が許容関数となる。例として $n=38$ 、 $a=-0.5$ を用いることができる。

【0110】このようにして、上記レベル α が求められ、このデータは、割算器526に伝送される。当該割

算器526では、上記畳込みされた領域での上記レベル α を逆コンボリューションするためのものである。したがって、この逆コンボリューション処理を行うことにより、上記レベル α からマスキングスレッショールドが得られるようになる。すなわち、このマスキングスレッショールドが許容ノイズスペクトルとなる。なお、上記逆コンボリューション処理は、複雑な演算を必要とするが、本実施例では簡略化した割算器526を用いて逆コンボリューションを行っている。

10 【0111】次に、上記マスキングスレッショールドは、合成回路527を介して減算器528に伝送される。ここで、当該減算器528には、上記帯域毎のエネルギー検出回路522からの出力、すなわち前述したパースペクトルSBが、遅延回路529を介して供給されている。したがって、この減算器528で上記マスキングスレッショールドとパースペクトルSBとの減算演算が行われることで、図15に示すように、上記パースペクトルSBは、該マスキングスレッショールドMSのレベルで示すレベル以下がマスキングされることになる。なお、遅延回路529は上記合成回路527以前の各回路での遅延量を考慮してエネルギー検出回路522からのパースペクトルSBを遅延させるために設けられている。

20 【0112】当該減算器528からの出力は、許容雑音補正回路530を介し、出力端子531を介して取り出され、例えば配分ビット数情報が予め記憶されたROM等（図示せず）に送られる。このROM等は、上記減算回路528から許容雑音補正回路530を介して得られた出力（上記各バンドのエネルギーと上記ノイズレベル設定手段の出力との差分のレベル）に応じ、各バンド毎の配分ビット数情報を出力する。

30 【0113】このようにしてエネルギー依存ビットと聴覚許容雑音レベルに依存したビットは加算されてその配分ビット数情報が図4の端子28を介して上記適応ビット配分符号化回路16、17、18に送られることで、ここでMDCT回路13、14、15からの周波数領域の各スペクトルデータがそれぞれのバンド毎に割り当てられたビット数で量子化されるわけである。

40 【0114】すなわち要約すれば、適応ビット配分符号化回路16、17、18では、上記クリティカルバンドの各バンド帯域（クリティカルバンド）毎もしくは高域においてはクリティカルバンドを更に複数帯域に分割した帯域のエネルギーもしくはピーク値と上記ノイズレベル設定手段の出力との差分のレベルに応じて配分されたビット数で上記各バンド毎のスペクトルデータを量子化することになる。

50 【0115】ところで、上述した合成回路527での合成の際には、最小可聴カーブ発生回路532から供給される図16に示すような人間の聴覚特性であるいわゆる最小可聴カーブRCを示すデータと、上記マスキングス

THIS PAGE BLANK (USPTO)

レッシュールドMSとを合成することができる。この最小可聴カーブにおいて、雑音絶対レベルがこの最小可聴カーブ以下ならば該雑音は聞こえないことになる。この最小可聴カーブは、コーディングが同じであっても例えば再生時の再生ボリュームの違いで異なるものとなが、現実的なデジタルシステムでは、例えば16ビットダイナミックレンジへの音楽のはいり方にはさほど違いがないので、例えば4kHz付近の最も耳に聞こえやすい周波数帯域の量子化雑音が聞こえないとすれば、他の周波数帯域ではこの最小可聴カーブのレベル以下の量子化雑音は聞こえないと考えられる。したがって、このように例えばシステムの持つダイナミックレンジの4kHz付近の雑音が聞こえない使い方をすると仮定し、この最小可聴カーブRCとマスキングスレッシュールドMSとを共に合成することで許容ノイズレベルを得るようにすると、この場合の許容ノイズレベルは、図16中の斜線で示す部分までとすることができるようになる。なお、本実施例では、上記最小可聴カーブの4kHzのレベルを、例えば20ビット相当の最低レベルに合わせている。また、この図16は、信号スペクトルSSも同時に示している。

【0116】また、上記許容雑音補正回路530では、補正情報出力回路533から送られてくる例えば等ラウドネスカーブの情報に基づいて、上記減算器528からの出力における許容雑音レベルを補正している。ここで、等ラウドネスカーブとは、人間の聴覚特性に関する特性曲線であり、例えば1kHzの純音と同じ大きさに聞こえる各周波数での音の音圧を求めて曲線で結んだもので、ラウドネスの等感度曲線とも呼ばれる。またこの等ラウドネス曲線は、図16に示した最小可聴カーブRCと略同じ曲線を描くものである。この等ラウドネス曲線においては、例えば4kHz付近では1kHzのところより音圧が8~10dB下がっても1kHzと同じ大きさに聞こえ、逆に、50Hz付近では1kHzでの音圧よりも約15dB高くなくとも同じ大きさに聞こえない。このため、上記最小可聴カーブのレベルを越えた雑音（許容ノイズレベル）は、該等ラウドネス曲線に応じたカーブで与えられる周波数特性を持つようにするのが良いことがわかる。このようなことから、上記等ラウドネス曲線を考慮して上記許容ノイズレベルを補正することは、人間の聴覚特性に適合していることがわかる。

【0117】以上述べた聴覚許容雑音レベルに依存したスペクトル形状を使用可能総ビット128Kbpsの内のある割合を用いるビット配分でつくる。この割合は入力信号のトナリリティが高くなるほど減少する。

【0118】次に2つのビット配分手法の間でのビット量分割手法について説明する。図13に戻って、MDC T回路出力が供給される入力端子801からの信号は、スペクトルの滑らかさ算出回路808にも与えられ、ここでスペクトルの滑らかさが算出される。本実施例で

は、信号スペクトルの絶対値の隣接値間の差の絶対値の和を、信号スペクトルの絶対値の和で割った値を、上記スペクトルの滑らかさとして算出している。

【0119】上記スペクトルの滑らかさ算出回路808の出力は、ビット分割率決定回路809に与えられ、ここでエネルギー依存のビット配分と、聴覚許容雑音スペクトルによるビット配分間のビット分割率とが決定される。ビット分割率はスペクトルの滑らかさ算出回路808の出力値が大きいほど、スペクトルの滑らかさが無いと考えると、エネルギー依存のビット配分よりも、聴覚許容雑音スペクトルによるビット配分に重点をおいたビット配分を行う。ビット分割率決定回路809は、それぞれエネルギー依存のビット配分及び聴覚許容雑音スペクトルによるビット配分の大きさをコントロールするマルチプライヤ811及び812に対してコントロール出力を送る。ここで、仮にスペクトルが滑らかであり、エネルギー依存のビット配分に重きをおくように、マルチプライヤ811へのビット分割率決定回路809の出力が0.8の値を取ったとき、マルチプライヤ812へのビット分割率決定回路809の出力は $1 - 0.8 = 0.2$ とする。これら2つのマルチプライヤの出力はアダー806で足し合わされて最終的なビット配分情報となつて、出力端子807から出力される。

【0120】このときのビット配分の様子を図17、図18に示す。また、これに対応する量子化雑音の様子を図19、図20に示す。図17は信号のスペクトルが割合平坦である場合を示しており、図18は信号スペクトルが高いトナリリティを示す場合を示している。また、図17及び図18の図中QSは信号レベル依存分のビット量を示し、図中QNは聴覚許容雑音レベル依存のビット割当分のビット量を示している。図19及び図20の図中Lは信号レベルを示し、図中NSは信号レベル依存分による雑音低下分を、図中NNは聴覚許容雑音レベル依存のビット割当分による雑音低下分を示している。

【0121】先ず、信号のスペクトルが、割合平坦である場合を示す図17において、聴覚許容雑音レベルに依存したビット配分は、全帯域に渡り大きい信号雑音比を取るために役立つ。しかし低域及び高域では比較的少ないビット配分が使用されている。これは聴覚的にこの帯域の雑音に対する感度が小さいためである。信号エネルギーレベルに依存したビット配分の分は量としては少ないが、ホワイトな雑音スペクトルを生じるように、この場合には中低域の信号レベルの高い周波数領域に重点的に配分されている。

【0122】これに対して、図18に示すように、信号スペクトルが高いトナリリティを示す場合には、信号エネルギーレベルに依存したビット配分量が多くなり、量子化雑音の低下は極めて狭い帯域の雑音を低減するために使用される。聴覚許容雑音レベルに依存したビット配分の集中はこれよりもきつくない。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

【0123】図13に示すように、この両者のビット配分の和により、孤立スペクトル入力信号での特性の向上が達成される。

【0124】以上のようにして得られたチャンネルビット配分を含むビット配分とチャンネルビット配分を含まないビット配分の2つを用いて、次のようにして第1と第2の量子化を行う。

【0125】図21を用いて説明する。この例では、全8チャンネルのうちでチャンネルビット配分を含むビット配分により147kbp/sを越えるビット配分がなされるチャンネルはチャンネルCH1とチャンネルCH3とチャンネルCH7である。

【0126】まず、チャンネルビット配分を含むビット配分量が147kbp/sを越えるチャンネルについて、ある一定のビット量例えば128kbp/sを最大とする部分と128kbp/sを越える部分に2分する。

【0127】この処理を行う構成を図22に示す。図22の構成では、チャンネルビット配分を含むビット配分での配分量が147kbp/sを越えるビット配分の各サンプルについて、複数サンプルごとのブロックについての正規化処理すなわちブロックフローティングを行う。この時どの程度のブロックフローティングが行われたかを示す係数としてスケールファクタが得られる。

【0128】この図22において、入力端子900に供給されたMDCT係数(MDCTサンプル)は正規化回路905によって複数サンプル毎に、ブロックについての正規化処理すなわちブロックフローティングが施される。この時どの程度のブロックフローティングが行われたかを示す係数としてスケールファクタが得られる。

【0129】次段の第1の量子化器(quantizer)901は、前記チャンネルビット配分を含まないビット配分の各サンプル語長で量子化を行なう。この時、量子化雑音を少なくするためには四捨五入による量子化が行われ、この第1の量子化器901からの量子化出力が基本情報となる。

【0130】次に、上記正規化回路905の出力と上記量子化器901の出力が差分器902に送られる。すなわち、当該差分器902では、量子化器901の入力と出力の差(量子化誤差)が取られる。この差分器902からの出力は、さらに正規化回路906を介して第2の量子化器903に送られる。

【0131】当該第2の量子化器903では、前記チャンネルビット配分を含むビット配分の各サンプル語長と前記チャンネルビット配分を含まないビット配分の各サンプル語長の差の語長が各サンプル毎に使用される。この時のフローティング係数は第1の量子化器901で用いられたフローティング係数と語長から自動的に決定される。すなわち第1の量子化器901で用いられた語長がNビットであったときには、 $(2^{**}N)$ で第2の量子化器903で用いられるフローティング係数が得られ

る。

【0132】また、上記第2の量子化器903では、第1の量子化器901と同じように四捨五入処理を含むビット配分を行う。この第2の量子化器903からの量子化出力すなわち第1の量子化器901の量子化誤差情報が補完情報となる。

【0133】このようにして2つの量子化により、前記チャンネルビット半分を含むビット配分で147kbp/sを越えるビット配分を受けたチャンネルのビットは、128kbp/s以下になるべく128kbp/sに近いビット配分と残りのビット配分とに分けられる。

【0134】ここで、128kbp/sと147kbp/sという2つのスレッシュホールドを設けているのは、以下のような理由による。すなわち、前記残りのビット配分データも語長を表すサブ情報が必要であるので、このサブ情報量も含めてデータ領域がとれるようなビット配分がされる最下限量として147kbp/sが設定されている。また、前記チャンネルビット配分を含むビット配分量が128kbp/sを上回り147kbp/sを下回る場合には、128kbp/sを越えたデータ部分にはサブ情報しか書き込めないでサンプル情報を書き込む余地がなく意味がなくなってしまう。このため、このような場合にはこのチャンネルは前記チャンネルビット配分を含まないビット配分で128kbp/sよりも小さく、できるだけ128kbp/sに近いビット配分を行うために、上記128kbp/sが設定されている。

【0135】また、前記チャンネルビット配分を含むビット配分で128kbp/sよりも小さいビット配分となったチャンネルは、そのままそのビット配分を使用する。

【0136】前に述べたように、前記残りのビット配分の成分の大きさは図22で示されるようにビット配分(1)のスケールファクタとワードレングスからスケールファクタを算出できるのでワードレングスのみがデコーダに必要とされる。

【0137】このようにして量子化器901及び903では、それぞれ四捨五入された効率の高い量子化出力が得られる。

【0138】なお、図22の構成(エンコーダ)に対応する構成(デコーダ)では、上記正規化回路905、906に対応する逆正規化処理を行う逆正規化回路908、907が設けられ、これら逆正規化回路908、907の出力が加算器904で加算される。その加算出力が出力端子910から取り出されることになる。

【0139】次に、図23には、前記図4の圧縮符号化回路に対応する伸張復号化回路の構成を示す。すなわち、この図23の伸張復号化回路は、本実施例のメディアから再生手段としての例えば磁気ヘッドや光学ヘッドなどによって読み取った各チャンネルのうちの1チャンネル分の圧縮符号化された信号を復号化するものであ

THIS PAGE BLANK (USPTO)

る。

【0140】この図23において、各帯域の量子化されたMDC T係数は復号化装置入力端子122、124、126に与えられ、また使用されたブロックサイズ情報及び適応ビット配分情報は入力端子123、125、127に与えられる。復号化回路116、117、118では、適応ビット配分情報を用いてビット割当を解除し、ブロックサイズ情報を用いて伸張復号化を行う。

【0141】次に、IMDC T回路113、114、115では、周波数領域の信号が時間領域の信号に変換される。これらの部分帯域の時間領域信号は、IQMF回路112、111により、全体域信号に復号化される。

【0142】ここで、伸張復号化回路では、前記チャンネルビット配分を含む128k bps以下のビット配分(1)が行われるチャンネルと、前記チャンネルビット配分を含む147k bps以上のビット配分(2)が行われるチャンネルにおけるある一定のビット量例えば128k bpsを最大とする部分と128k bpsを越える部分のそれぞれが、上記復号化回路116、117、118で復号化される。但し、ビット配分(2)の2つ部分はそれぞれが復号化された後、それぞれのサンプルが加算されて精度の高いサンプルとなる。

【0143】また、得られた各チャンネルのデータの並べ方については、シンクブロック中に、先ず、(1)前記チャンネルビット配分を含む128k bps以下のビット配分が行われるチャンネル、(2)前記チャンネルビット配分を含む147k bps以上のビット配分が行われるチャンネルにおけるある一定のビット量例えば128k bpsを最大とする部分を、チャンネル順に並べ、次に前記チャンネルビット配分を含む147k bps以上のビット配分が行われるチャンネルにおける128k bpsを越える部分をチャンネル順に並べる。

【0144】また、上述した実施例では8チャンネルを例に挙げているが、5チャンネルとすることもできる。なおこの場合、前記図2に対応するチャンネルは、レフトチャンネルとセンタチャンネルとサブウーファチャンネルとライトチャンネルとサラウンドレフトチャンネルとサラウンドライトチャンネルとなる。この図24の5チャンネルでチャンネルビット配分を含むビット配分とチャンネルビット配分を含まないビット配分の2つを用いて、次のようにして第1と第2の量子化を行う。

【0145】また、5チャンネルとしたときの各チャンネルのビット配分の様子は、図24に示すようにすることができる。図24の例では、全8チャンネルのうちでチャンネルビット配分を含むビット配分により147k bpsを越えるビット配分がなされるチャンネルはチャンネルCH1とチャンネルCH3である。なお、この図24のチャンネルCH6や前記図21のチャンネルCH8のようなビット配分の少ないチャンネルは、例えば前記サブウーファチャンネルを例に挙げることができる。

【0146】次に、各チャンネル間でビット配分を行う他の実施例の圧縮符号化回路の具体的構成を図25に示す。なお、この図25には、1チャンネル分のみ示す。

【0147】この図25において、入力端子301には基本情報のチャンネルのうちの1つのチャンネルのディジタルオーディオ信号が供給される。

【0148】上記入力端子301からのディジタルオーディオ信号は、バッファ302に一旦記憶される。このバッファ302からは、各々50%オーバーラップしたNポイント(Nサンプル)毎のブロックでデータが取り出される。このブロック単位のデータは、直交変換回路303に送られ、当該直交変換回路303によってそれぞれ前記MDC T及びモディファイド離散サニ変換(MDST: Modified Discrete Sine transform)の直交変換が施される。

【0149】上記直交変換回路303からの係数データは、サブバンド・ブロックフローティングポイント圧縮回路304によって圧縮される。上記サブバンド・ブロックフローティングポイント圧縮回路304からの係数データすなわち基本情報は、端子320を介して図26の各チャンネルに対応する端子320を通してlogスペクトラルエンベロープ検出回路322に送られると共に、上記回路304からの語長情報やスケールファクタ等のサブ情報(圧縮変換係数情報)すなわち補完情報と適応量子化回路305に送られる。

【0150】上記適応量子化回路305には、図26のlogスペクトラルエンベロープ検出回路322によって検出されたエンベロープ情報に基づいてチャンネル間ビット配分量を決定する分配決定回路323からのビット配分情報が、各チャンネルに対応する端子321を介しさらに図25の端子321を介して供給される。当該適応量子化回路305は、上記チャンネル間のビット配分情報に基づいて、上記各チャンネルの係数データ及びサブ情報を適応的に量子化する。この適応量子化回路305からは、適応量子化出力(量子化変換係数情報)と上記ビット配分情報とが出力される。この適応量子化回路305の各出力は、上記マルチプレクス・インサートフレーム同期・エラーコレクション回路306に送られる。

【0151】これらマルチプレクス・インサートフレーム同期・エラーコレクション回路306では、各チャンネル毎に上記適応量子化された係数データとサブ情報(量子化変換係数情報)及びビット配分情報をマルチプレクスすると共に、エラー訂正符号を付加し、このデータに対して前記図1の例えば記録領域4に記録されるようなインサートフレーム同期処理を施して出力する。このマルチプレクス・インサートフレーム同期・エラーコレクション回路306からの出力が、各チャンネルの圧縮符号化出力となる。

【0152】次に、上記図25の圧縮符号化回路に対応

THIS PAGE BLANK (USPTO)

する伸張復号化回路の構成を図 27 に示す。なお、図 27 には 1 チャンネル分のみの構成を示す。すなわち、この図 27 の伸張復号化回路は、各チャンネルの圧縮符号化されたデジタルオーディオ信号に対して復号化を行うものである。

【0153】この図 27 において、入力端子 210 には、前記高率圧縮符号化が施されたデジタルオーディオ信号が供給される。この信号は、フレーム同期・デマルチプレクス・エラーコレクション回路 211 によって、前記第 1 の領域に対応するフレーム同期処理とデマルチプレクスとエラー訂正が行われる。

【0154】当該フレーム同期・デマルチプレクス・エラーコレクション回路 211 からは、適応量子化された量子化変換係数情報とビット配分情報が出力される。量子化変換係数情報は、適応逆量子化回路 212 に送られる。また、ビット配分情報は量子化ステップサイズコントロール回路 213 に送られる。上記適応逆量子化回路 212 は、上記量子化ステップサイズコントロール回路 213 からの量子化ステップサイズ情報に基づいて、上記量子化変換係数情報に対して逆量子化を施す。この適応逆量子化回路 212 からの量子化圧縮変換係数はサブバンド・ブロックフローティングポイント伸張回路 214 に送られる。

【0155】上記サブバンド・ブロックフローティングポイント伸張回路 214 では、前記図 25 のサブバンド・ブロックフローティングポイント圧縮回路 304 の逆処理を行う。この伸張回路 214 の出力は、同じく図 25 の直交変換回路 303 の逆変換処理を行う逆直交変換回路 215 によって N ポイントのサンプルデータに変換され、ウィンドウ・オーバーラップ加算回路 416 に送られる。当該ウィンドウ・オーバーラップ加算回路 216 では、前記オーバーラップが解除されて、PCM オーディオ信号として出力される。この PCM オーディオ信号が出力端子 216 から取り出される。

【0156】上述した実施例では、メディアとして映画フィルムを例に挙げているが、本発明のメディアは、上記映画フィルムに限らず、光ディスク、光磁気ディスク、相変化型光ディスク、磁気ディスク等のディスク状記録媒体や、磁気テープ等のテープ状記録媒体への記録、半導体メモリ、IC カードなどを用いることもできる。

【0157】ここで、上記ディスク状記録媒体では、例えば図 28 に示すように記録がなされる。すなわちこの図 28 の例では、ディスク 90 の情報記録領域 92 に設けられる記録トラック 91 が、前記第 2 の情報が記録される記録領域 V と前記第 1 のデジタル情報が記録される記録領域 A に分割されるようになる。なお、前述同様に、記録領域 V に記録される第 2 の情報としては例えば映像情報を、記録領域 A に記録される第 1 のデジタル情報としては例えば音響情報を例に挙げることができ

る。

【0158】さらに、本発明のメディアはこれら記録媒体に限らず、伝送媒体を用いることができ、この伝送媒体の 1 例としては通信ネットワークを例に挙げることができ、この場合は通信フレームを第 2 の情報と第 1 のデジタル情報とで分割使用することになる。また、例えばパケット通信を行うような場合には、パケット内を第 2 の情報と第 1 のデジタル情報とで分割することになる。さらに、伝送媒体を用いる場合において複数チャンネル間でビット配分を行うには、例えば伝送帯域を複数帯域に分けた複数チャンネルの通信フレームや通信パケット間でビット配分を行うようになる。

【0159】上述したように、本発明実施例の情報処理方法及び本発明の情報処理方法においては、第 1 のデジタル情報を符号化し、この符号化した第 1 のデジタル情報は、映画フィルム 1 やディスク 90 や通信ネットワーク上の第 2 の情報が配置される情報領域に近接した複数の領域や、第 2 の情報が配置される情報領域で分割した複数の領域に配置されているため、第 2 の情報と第 1 のデジタル情報とは媒体上で位置的に関連付けられるようになる。また、第 1 のデジタル情報は、所定の基本情報のみならず基本情報の補完情報をも有しているため、この補完情報を用いて基本情報の符号化や復号化を高品質に行うことが可能となる。

【0160】また、本発明実施例においては、第 1 のデジタル情報は、音響情報や画像情報を含み、第 2 の情報も音響情報や画像情報を含むため、音響や画像情報を扱う各種のものに適用可能である。

【0161】これら本発明実施例の情報処理方法及び本発明の情報処理装置においては、基本情報は量子化サンプルであり、補完情報は基本情報の量子化誤差の再量子化サンプルであるため、基本情報の符号化や復号化において信号対雑音比を向上させることが可能で、さらに、基本情報を補完情報よりも低い周波数帯域の情報とすると、基本情報が例えば音響情報であるときには聴覚的に重要な低い周波数帯域を高品質化することが可能である。

【0162】また、所定の媒体は、映画フィルム、ディスク状記録媒体、通信ネットワークなどに適用でき、所定の媒体を映画フィルム 1 としたときには、第 1 のデジタル情報のための複数の領域はパーフォレーション 3 の間の記録領域 4 や、フィルム 1 の両側の同じ側のパーフォレーション 3 の間の記録領域 4 や、パーフォレーション 3 とフィルム 1 のエッジとの間の長手記録領域 5 や、パーフォレーション 3 とフィルム 1 のエッジとの間の長手記録領域 5 及びパーフォレーション 3 の間の記録領域 4 などを用いることで、映画フィルム 1 の映像記録領域 2 を除く領域を有効に利用し、さらに、基本情報と補完情報は一方のパーフォレーション 3 の間の記録領域 4 と他方のパーフォレーション 3 の間の記録領域 4 と

THIS PAGE BLANK (USPTO)

に別々に配置することで、基本情報の領域と補完情報の領域を確保可能とすると共に、記録できる情報量を増やすことができる。

【0163】さらに、本発明実施例においては、第1のデジタル情報として、マルチチャンネル音響情報を配置し、基本情報及び補完情報を高能率符号化情報として情報圧縮し、これら基本情報と補完情報の時間領域若しくは周波数領域でのサンプルに対してチャンネル間で可変ビット配分を行うと共に各情報へのビット配分量の合計の全チャンネルについての総ビット配分量を略一定とすることにより、ビットの有効利用を図れる。これは、一定の基準量よりも大きいビット量を配分するチャンネルへのビット配分量を、多くても一定の基準量を越えないチャンネルビット配分の含まれないビット配分である基本情報のビット量部分と、補完情報のビット配分としてチャンネルビット配分の含まれたビット配分と基本情報のチャンネルビット配分の含まれないビット配分との差のビット量部分とに分解し、複数チャンネルの各サンプルに対してチャンネル間で可変ビット配分を行うことで実現可能である。なお、補完情報のビット配分に関わるサンプルデータは、チャンネルビット配分の含まれたビット配分から得られるサンプルデータとチャンネルビット配分の含まれないビット配分から得られるサンプルデータとの差分値で与えることができ、基本情報のサンプルデータのためのスケールファクタ及びワードレングスからは補完情報のサンプルデータのためのスケールファクタを求める。

【0164】さらに、本発明実施例においては、時間と周波数について細分化された小ブロック内では各サンプルデータに対して同一の量子化を行い、ここで、小ブロック中のサンプルデータは、符号化の際には複数サンプルのブロック毎に前記MDCT等の直交変換によるブロック化周波数分析処理を行い、復号化の際には前記IMDCT等の逆直交変換によるブロック化周波数合成処理を行うことで得られ、また、符号化の際には前記QMF等による非ブロック化周波数分析処理を行い、復号化の際には前記IQMF等による非ブロック化周波数合成処理を行うことで得られる。なお、本発明実施例においては、前記クリティカルバンドを考慮して、非ブロック化周波数分析の周波数帯域幅を少なくとも最低域の2帯域で同じとしたり、少なくとも最高域でより高域程広くすることで、人間の聴覚特性に合わせることが可能となる。さらに、ブロック化周波数分析では、入力信号の時間特性により、前記ロングモード、ショートモードのように適応的にブロックサイズを変更し、このブロックサイズの変更は少なくとも2つの非ブロック化周波数分析の出力帯域毎に独立に行うことで入力信号の特性に応じた周波数分析が可能となっている。

【0165】また、本発明実施例においては、各チャンネルの基本情報のビット配分部分と補完情報のビット配

分部分との和が、各チャンネルのスケールファクタ又はサンプル最大値により変化したり、各チャンネルの情報信号のエネルギー値又はピーク値又は平均値の振幅情報の時間的変化により、チャンネル間のビット配分を変化させたり、或いは、各チャンネルのスケールファクタの時間的変化により、チャンネル間のビット配分を変化させることで、入力信号の特性に応じたビット配分を可能としている。

【0166】さらに、本発明実施例の情報処理装置によれば、前述した圧縮符号化回路において、一つのシンクブロックの中で、複数チャンネルのための一定の基準量よりも大きいビット量を配分する基本情報のビット配分サンプル群と、この基本情報のビット配分サンプル群の残りの補完情報のビット配分サンプル群とを分離し、これを記録手段としての磁気ヘッドや光学ヘッド等によって、上記所定の媒体に対して、上記分離した情報を記録若しくは分離した情報を交互に記録可能としている。また、本発明実施例の情報処理装置によれば、前述した伸張復号化回路は、前記所定の媒体に対して一つのシンクブロックの中に分離して記録された基本情報と補完情報のビット配分サンプル群から復号再生を行うようにし、各ビット配分サンプル群が各チャンネル毎に交互に記録されているときにもこれらの復号再生を可能としている。なお、復号化手段は、チャンネルへの配分ビット量が一定の基準量より小さい補完情報の基準量よりも大きい又は等しいことによって、一定の基準量よりも大きいビット量が配分されたチャンネルの検出を行うようにしている。

【0167】次に、本発明実施例のメディアにおいては、本発明の情報処理方法や本発明情報処理装置による符号化された情報を配置して、配置可能な領域を有効利用し、配置される情報の高品質化を可能としている。

【0168】

【発明の効果】以上の説明からも明らかなように、本発明の情報処理方法及び本発明の情報処理方法においては、第1のデジタル情報を符号化し、この符号化した第1のデジタル情報は、所定の媒体上の第2の情報が配置される情報領域に近接した複数の領域や、第2の情報が配置される情報領域で分割した複数の領域に配置されているため、第2の情報と第1のデジタル情報とは媒体上で位置的に関連付けることが可能で、また、第1のデジタル情報は、所定の基本情報のみならず基本情報の補完情報をも有しているため、この補完情報を用いて基本情報の符号化や復号化を高品質に行うことが可能である。

【0169】また、本発明においては、第1のデジタル情報は、音響情報や画像情報を含み、第2の情報も音響情報や画像情報を含むため、音響や画像情報を扱う各種のものに適用可能である。

【0170】これら本発明の情報処理方法及び本発明の

THIS PAGE BLANK (USPTO)

情報処理装置においては、基本情報は量子化サンプルであり、補完情報は基本情報の量子化誤差の再量子化サンプルであるため、基本情報の符号化や復号化において信号対雑音比を向上させることが可能で、さらに、基本情報を補完情報よりも低い周波数帯域の情報とすると、基本情報が例えば音響情報であるときには聴覚的に重要な低い周波数帯域を高品質化することが可能である。

【0171】また、所定の媒体は、映画フィルム、ディスク状記録媒体、通信ネットワークなどに適用でき、所定の媒体を映画フィルムとしたときには、第1のデジタル情報のための複数の領域はパーフォレーションの間や、フィルムの両側の同じ側のパーフォレーションの間、パーフォレーションとフィルムのエッジとの間、パーフォレーションとフィルムのエッジとの間及びパーフォレーションの間などをを用いることで、映画フィルムの映像記録領域を除く領域を有効に利用でき、さらに、基本情報と補完情報は一方のパーフォレーション間と他方のパーフォレーション間とに別々に配置することで、基本情報の領域と補完情報の領域を確保することができる。

【0172】さらに、本発明によれば、第1のデジタル情報として、マルチチャンネル音響情報を配置し、基本情報及び補完情報を高能率符号化情報として情報圧縮し、これら基本情報と補完情報の時間領域若しくは周波数領域でのサンプルに対してチャンネル間で可変ビット配分を行うと共に各情報へのビット配分量の合計の全チャンネルについての総ビット配分量を略一定とすることにより、ビットの有効利用を図ることができる。これは、一定の基準量よりも大きいビット量を配分するチャンネルへのビット配分量を、多くても一定の基準量を越えないチャンネルビット配分の含まれないビット配分である基本情報のビット量部分と、補完情報のビット配分としてチャンネルビット配分の含まれたビット配分と基本情報のチャンネルビット配分の含まれないビット配分との差のビット量部分とに分解し、複数チャンネルの各サンプルに対してチャンネル間で可変ビット配分を行うことで実現可能である。なお、補完情報のビット配分に関わるサンプルデータは、チャンネルビット配分の含まれたビット配分から得られるサンプルデータとチャンネルビット配分の含まれないビット配分から得られるサンプルデータとの差分値で与えることができ、基本情報のサンプルデータのためのスケールファクタ及びワードレングスからは補完情報のサンプルデータのためのスケールファクタを求めることができる。

【0173】さらに、本発明においては、時間と周波数について細分化された小ブロック内では各サンプルデータに対して同一の量子化を行い、ここで、小ブロック中のサンプルデータは、符号化の際には複数サンプルのブロック毎に所定のブロック化周波数分析処理を行い、復号化の際には所定のブロック化周波数合成処理を行うこ

とで得られ、また、符号化の際には所定の非ブロック化周波数分析処理を行い、復号化の際には所定の非ブロック化周波数合成処理を行うことで得られる。なお、本発明においては、非ブロック化周波数分析の周波数帯域幅を少なくとも最低域の2帯域で同じとしたり、少なくとも最高域でより高域程広くすることで、人間の聴覚特性に合わせることができる。さらに、非ブロック化周波数分析には、ポリフェーズ クワドラチャ フィルタや、クワドラチャ ミラー フィルタを用い、ブロック化周波数分析には、モディファイド離散コサイン変換を用いることができ、ブロック化周波数分析では、入力信号の時間特性により適応的にブロックサイズを変更し、このブロックサイズの変更は少なくとも2つの非ブロック化周波数分析の出力帯域毎に独立に行うことで入力信号の特性に応じた周波数分析を行うことが可能である。

【0174】また、本発明においては、各チャンネルの基本情報のビット配分部分と補完情報のビット配分部分との和が、各チャンネルのスケールファクタ又はサンプル最大値により変化したり、各チャンネルの情報信号のエネルギー値又はピーク値又は平均値の振幅情報の時間的变化により、チャンネル間のビット配分を変化させたり、或いは、各チャンネルのスケールファクタの時間的变化により、チャンネル間のビット配分を変化させることで、入力信号の特性に応じたビット配分を行うことができる。

【0175】さらに、本発明の情報処理装置においては、符号化手段において、一つのシンクブロックの中で、複数チャンネルのための一定の基準量よりも大きいビット量を配分する基本情報のビット配分サンプル群と、この基本情報のビット配分サンプル群の残りの補完情報のビット配分サンプル群とを分離し、これを記録手段によって所定の媒体に記録できる。この基本情報のビット配分サンプル群と補完情報のビット配分サンプル群の記録は、各チャンネル毎に交互に行うことができる。また、本発明の情報処理装置においては、復号化手段は、所定の媒体に対して一つのシンクブロックの中に分離して記録された基本情報と補完情報のビット配分サンプル群から復号再生を行うようにし、各ビット配分サンプル群が各チャンネル毎に交互に記録されているときにもこれらの復号再生を行うことができる。なお、復号化手段は、チャンネルへの配分ビット量が一定の基準量より小さい補完情報の基準量よりも大きい又は等しいことによって、一定の基準量よりも大きいビット量が配分されたチャンネルの検出を行うことができる。

【0176】次に、本発明のメディアにおいては、本発明の情報処理方法や本発明情報処理装置による符号化された情報を配置して、配置可能な領域を有効利用でき、配置される情報の高品質化を図ることが可能となる。

【0177】すなわち、本発明においては、高音質、高画質の圧縮符号化と復号化のみならず、音声や画像のデ

THIS PAGE BLANK (USPTO)

ータを圧縮しない符号化の場合においても、基本情報と補完情報の符号化に使用するビット量を増やすことができるので、より高音質、高画質の符号化及び復号化が可能であり、またこの符号化された情報を配置したメディアを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明のメディアの一例である映画フィルムとこの映画フィルム上に記録する第 2 の情報と第 1 のデジタル情報の配置の様子を説明するための図である。

【図 2】8 チャンネルデジタルサラウンドシステムにおけるスピーカの配置を説明するための図である。

【図 3】本発明の情報処理方法を実現する実施例の情報処理装置の圧縮符号化回路の一具体例（チャンネル間ビット配分を行わない例）の概略構成を示すブロック回路図である。

【図 4】本発明の情報処理方法を実現する実施例の情報処理装置の圧縮符号化回路の一具体例（チャンネル間ビット配分を行う例）の概略構成を示すブロック回路図である。

【図 5】圧縮符号化回路での信号の周波数及び時間分割を示す図である。

【図 6】圧縮符号化回路におけるマルチチャンネルでのビット配分用パラメータを求める構成の一例を示すブロック回路図である。

【図 7】圧縮符号化回路におけるチャンネル間でスペクトルの大きさからビット配分を行うときの概念を示す図である。

【図 8】チャンネル間での情報信号の時間特性を考慮したビット配分の為のパラメータの求め方を示す図である。

【図 9】ビット配分(1)のビット配分量とトナリティとの間の関係を示す図である。

【図 10】ビット配分(1)のビット配分量と時間変化率との間の関係を示す図である。

【図 11】均一配分の時のノイズスペクトルを示す図である。

【図 12】情報信号の周波数スペクトル及びレベルに対する依存性を持たせた聴覚的な効果を得るためのビット配分によるノイズスペクトルの例を示す図である。

【図 13】情報信号の大きさ及び聴覚許容雑音スペクトルの二者を用いたビット配分手法を実現する構成を示すブロック回路図である。

【図 14】許容雑音レベルを求める構成を示すブロック回路図である。

【図 15】各帯域の信号レベルによるマスキングスレシヨールドの例を示す図である。

【図 16】情報スペクトル、マスキングスレシヨールド、最小可聴限を示す図である。

【図 17】トナリティが低い情報信号に対する信号レベル依存および聴覚許容雑音レベル依存のビット配分を

示す図である。

【図 18】トナリティが高い情報信号に対する信号レベル依存および聴覚許容雑音レベル依存のビット配分を示す図である。

【図 19】トナリティが低い情報信号に対する量子化雑音レベルを示す図である。

【図 20】トナリティが高い情報信号に対する量子化雑音レベルを示す図である。

【図 21】8 チャンネルにおけるビット配分の関係を示す図である。

【図 22】ビット配分の分割を行う具体的構成を示すブロック回路図である。

【図 23】各チャンネルの圧縮符号化されたデジタルオーディオ信号を伸張復号化する伸張復号化回路の構成例を示すブロック回路図である。

【図 24】5 チャンネルにおけるビット配分の関係を示す図である。

【図 25】他の実施例の各チャンネルのデジタルオーディオ信号を圧縮符号化する圧縮符号化回路の具体的構成例を示すブロック回路図である。

【図 26】他の実施例の圧縮符号化回路において各チャンネル間のビット配分を決定する具体的構成例を示すブロック回路図である。

【図 27】他の実施例の各チャンネルの圧縮符号化されたデジタルオーディオ信号を伸張復号化する伸張復号化回路の構成例を示すブロック回路図である。

【図 28】本発明のメディアの他の例であるディスク状記録媒体を示す図である。

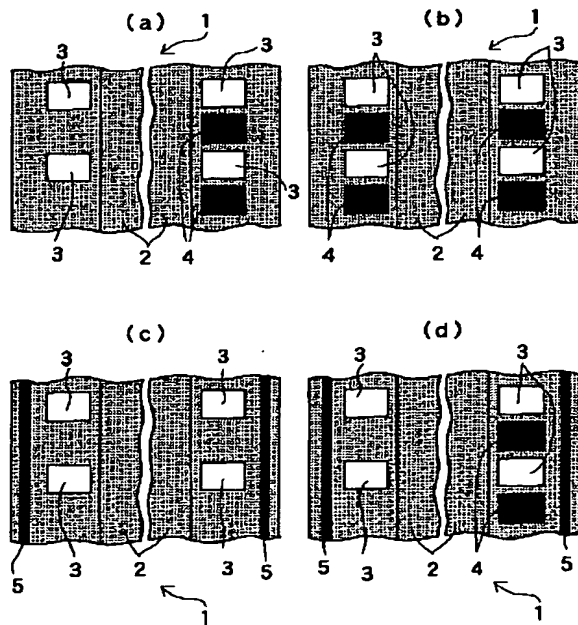
【符号の説明】

- 1・・・映画フィルム
- 2・・・映像記録領域
- 3・・・パーフォレーション
- 4・・・記録領域
- 5・・・長手記録領域
- 11, 12・・・帯域分割フィルタ
- 13, 14, 15・・・MDCT回路
- 16, 17, 18・・・適応ビット配分符号化回路
- 19, 20, 21・・・ブロックサイズ決定回路
- 31・・・各チャンネル情報信号入力端子
- 32・・・マッピング回路
- 33・・・ブロッキング回路
- 34・・・時間変換算出回路
- 35・・・スケールファクタ算出回路
- 36・・・トナリティ算出回路
- 37・・・正規化回路
- 38・・・ビット配分回路
- 116, 117, 118・・・適応ビット配分復号化回路
- 113, 114, 115・・・IMDCT回路
- 112, 111・・・IQMF回路

THIS PAGE BLANK (USPTO)

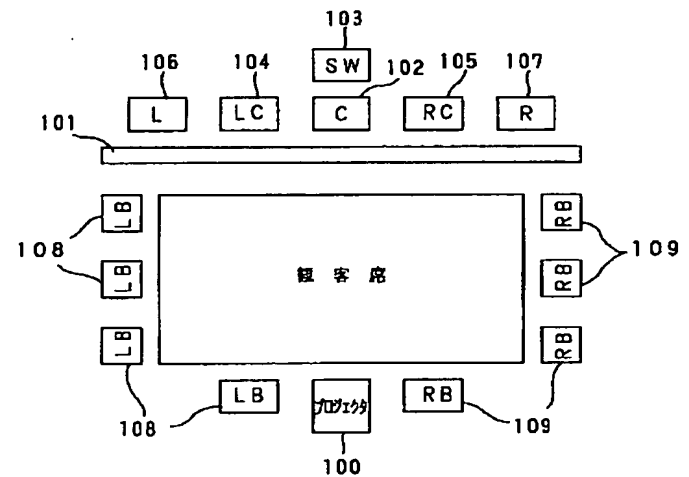
520・・・許容雑音算出回路
 521・・・許容雑音算出回路入力端子
 522・・・帯域毎のエネルギー検出回路
 523・・・畳込みフィルタ回路
 524・・・引算器
 525・・・ $n-a$ 関数発生回路
 526・・・割算器
 527・・・合成回路
 528・・・減算器
 530・・・許容雑音補正回路
 532・・・最小可聴カーブ発生回路
 533・・・補正情報出力回路
 802・・・使用可能総ビット発生回路
 803・・・帯域毎のエネルギー算出回路
 804・・・エネルギー依存のビット配分回路
 805・・・聴覚許容雑音レベル依存のビット配分回路
 806・・・アダプター
 808・・・スペクトルの滑らかさ算出回路
 809・・・ビット分割率決定回路
 811、812・・・マルチプライヤ
 905、906・・・正規化回路

【図1】

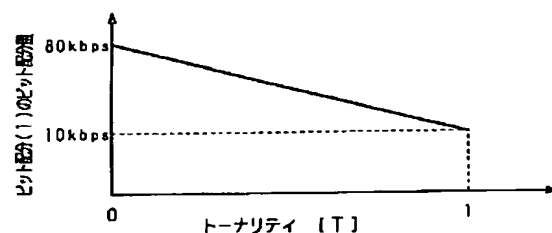


* 901・・・第1の量子化器
 903・・・第2の量子化器
 907、909・・・逆正規化回路
 904・・・加算器
 211・・・フレーム同期・デマルチプレクス・エラー
 コレクション回路
 212・・・適応逆量子化回路
 213・・・量子化ステップサイズコントロール回路
 214・・・サブバンド・ブロックフローティングポ
 10 ント伸張回路
 215・・・逆直交変換回路
 216・・・ウィンドウ・オーバーラップ加算回路
 302・・・バッファ
 303・・・直交変換回路
 304・・・サブバンド・ブロックフローティングポ
 ント圧縮回路
 305・・・適応量子化回路
 306・・・マルチプレクス・インサートフレーム同期
 ・エラーコレクション回路
 20 322・・・logスペクトラルエンベロープ検出回路
 * 323・・・分配決定回路

【図2】

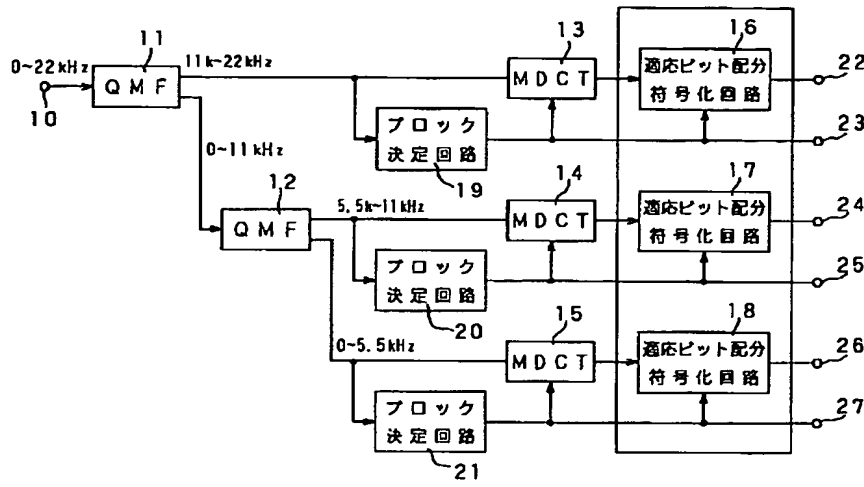


【図9】

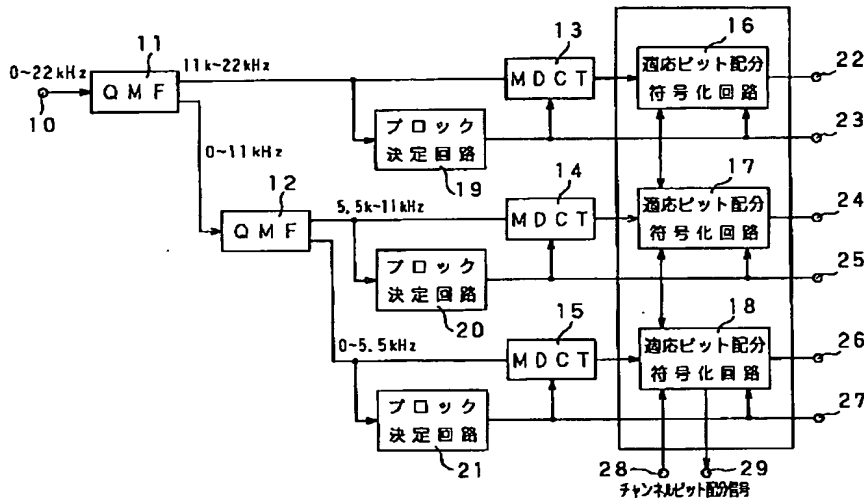


THIS PAGE BLANK (USPTO)

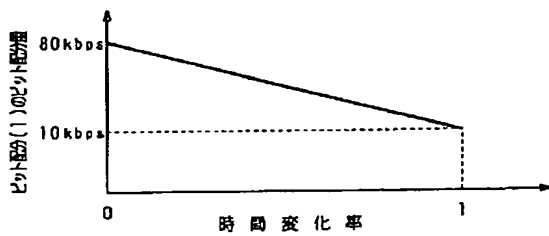
【図 3】



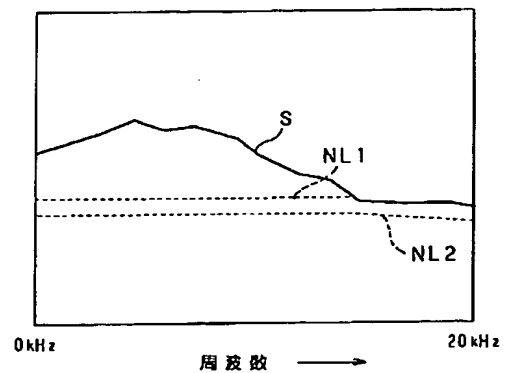
【図 4】



【図 10】

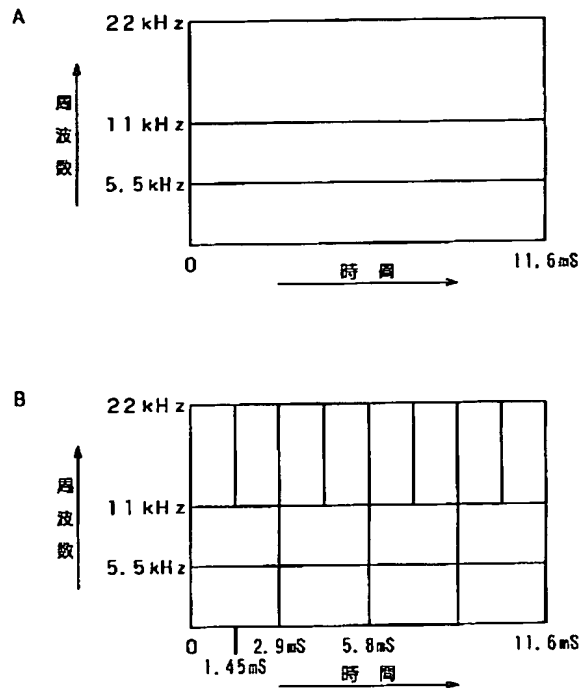


【図 11】

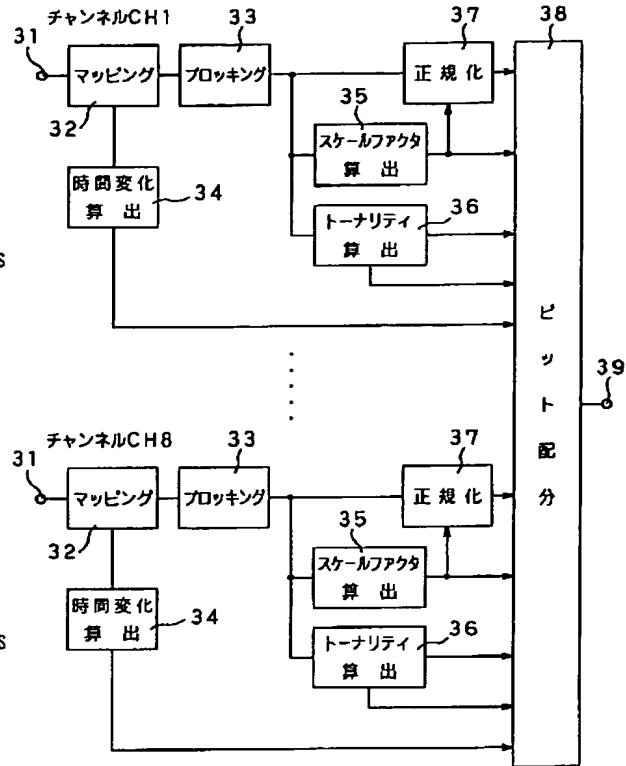


THIS PAGE BLANK (USPTO)

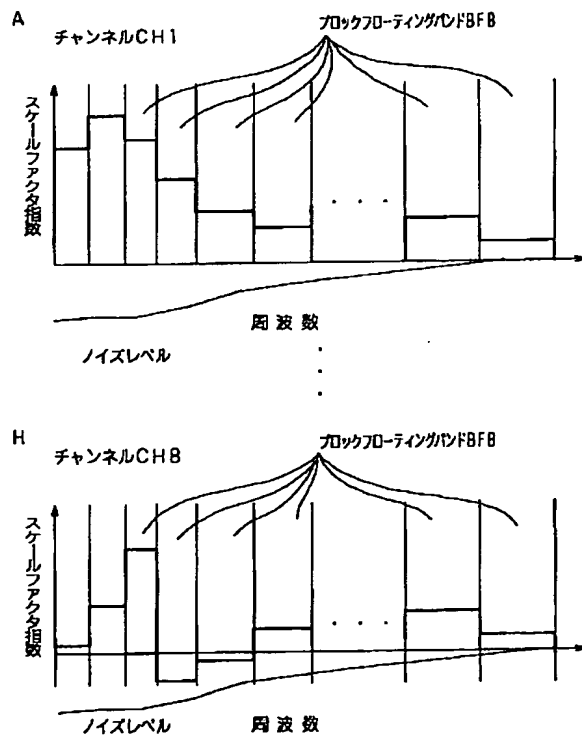
【図5】



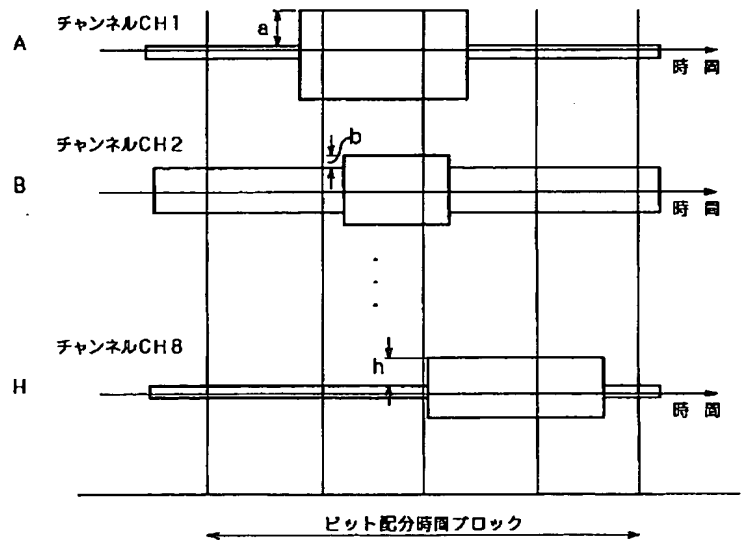
【図6】



【図7】

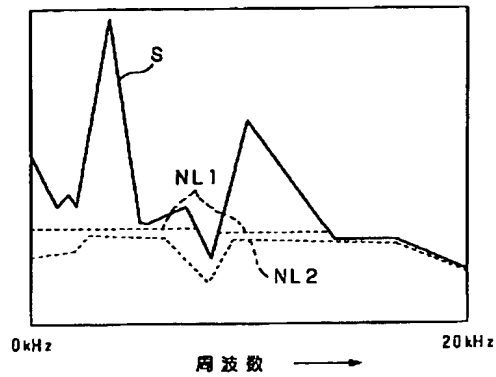


【図8】

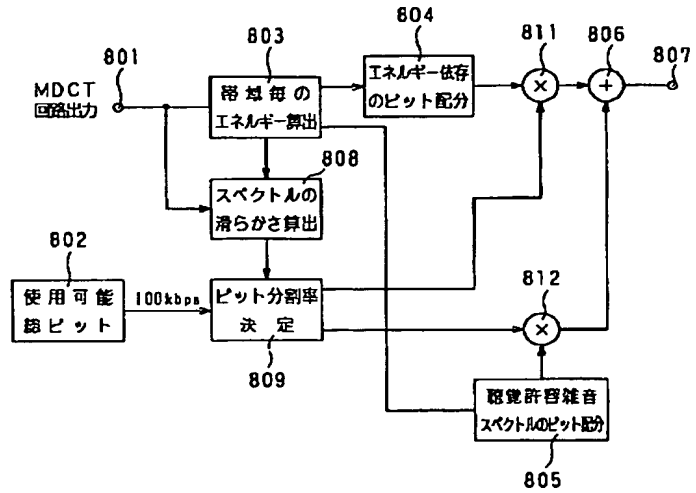


THIS PAGE BLANK (USPTO)

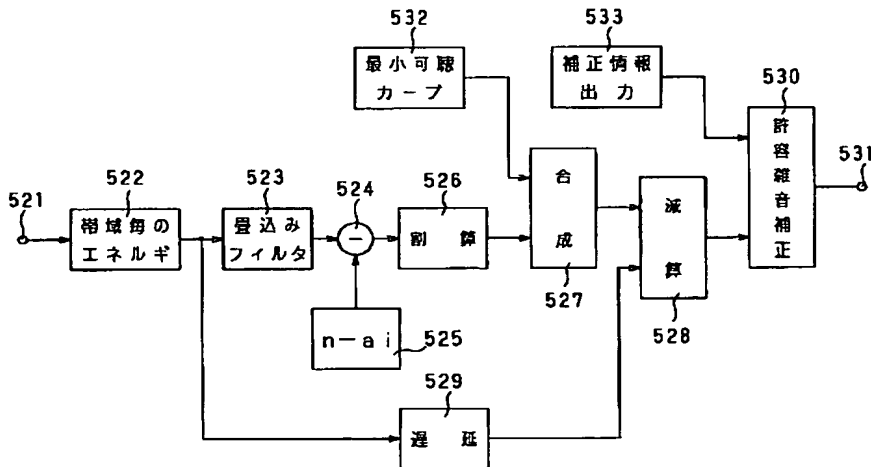
【図 12】



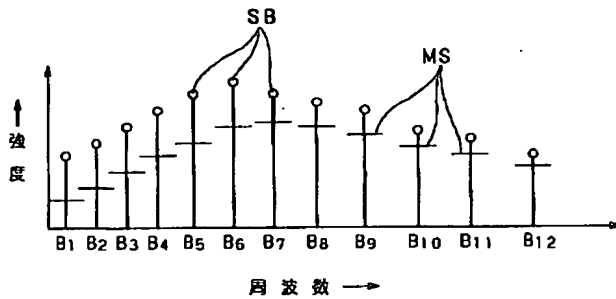
【図 13】



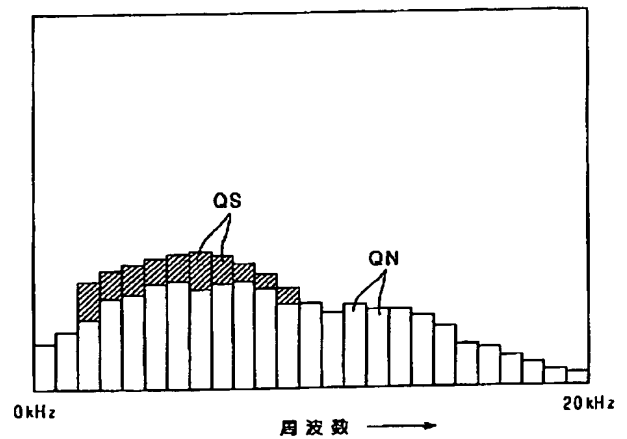
【図 14】



【図 15】

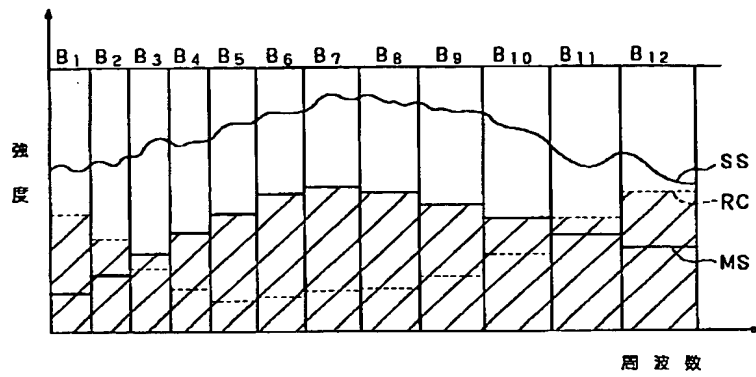


【図 17】

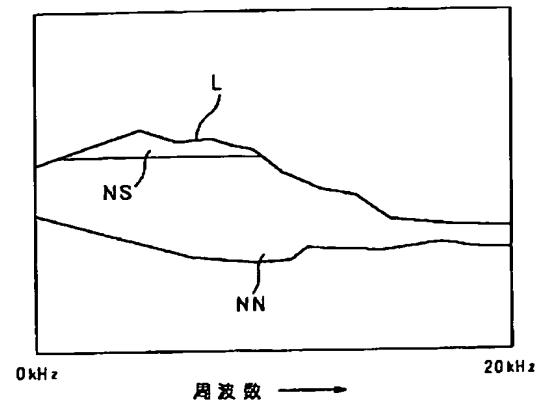


THIS PAGE BLANK (DISP TO)

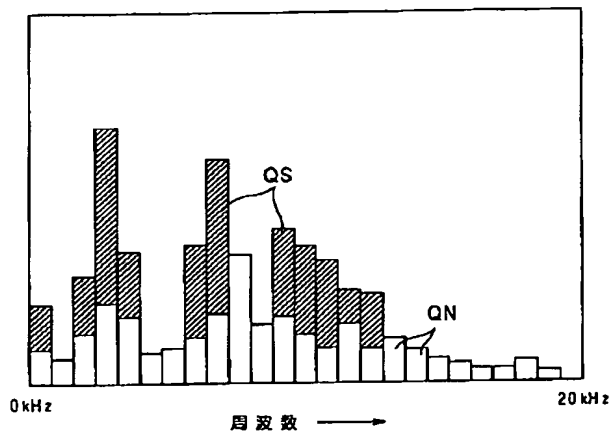
【図16】



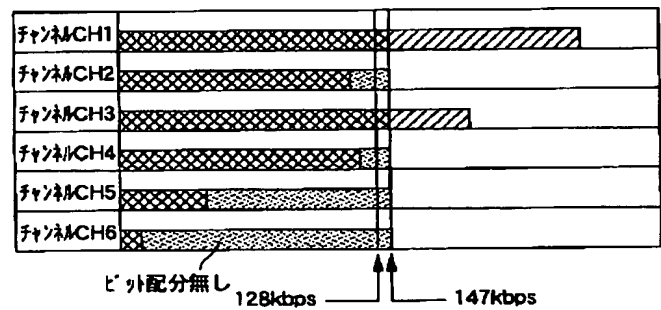
【図19】



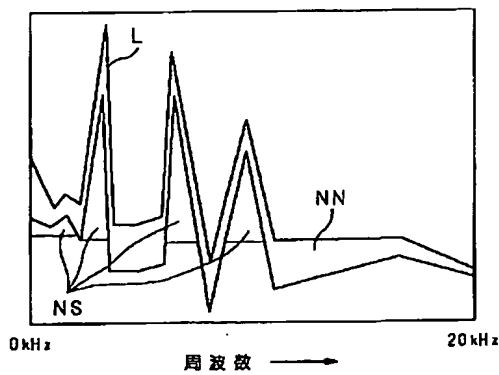
【図18】



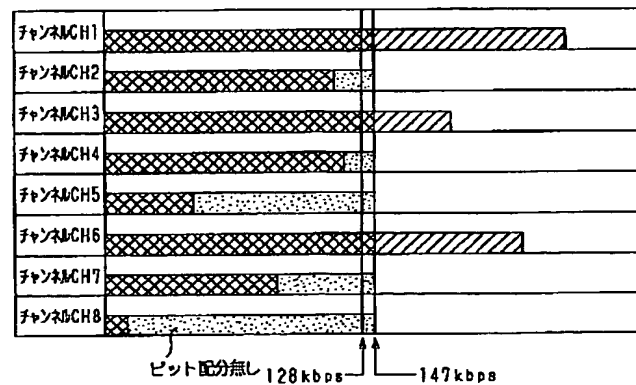
【図24】



【図20】

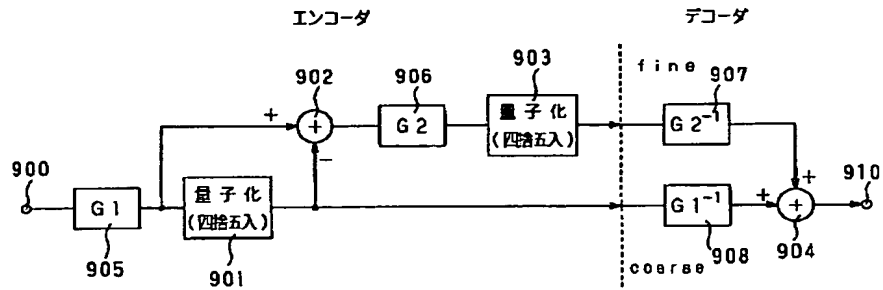


【図21】

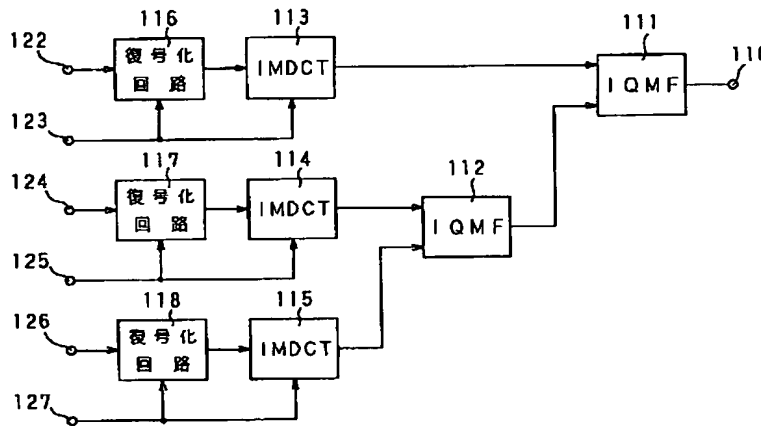


THIS PAGE BLANK (USPTO)

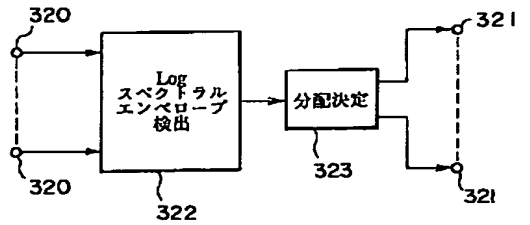
【図 2 2】



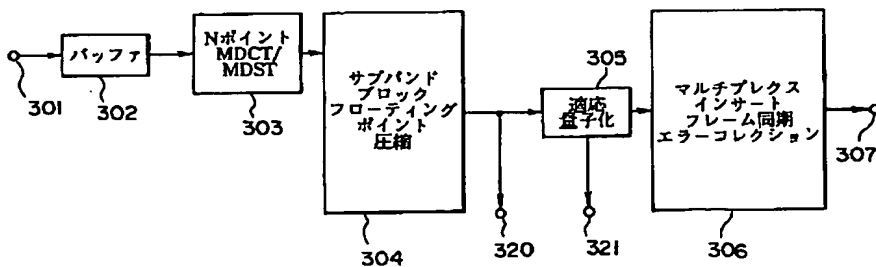
【図 2 3】



【図 2 6】

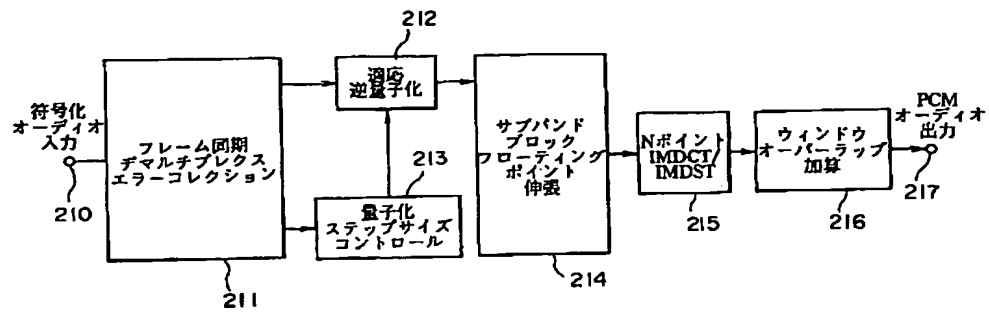


【図 2 5】

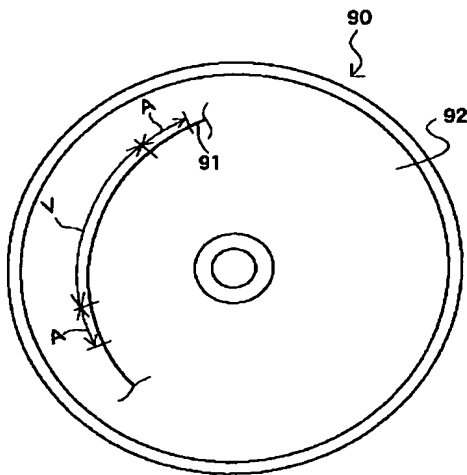


THIS PAGE BLANK (USPTO)

【図 2 7】



【図 2 8】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

H 0 3 M 7/30

H 0 4 N 5/93

識別記号

庁内整理番号

Z 8842-5 J

F I

技術表示箇所

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07181996 A**

(43) Date of publication of application: **21.07.95**

(51) Int. Cl

G10L 7/04
G10L 9/18
G11B 20/10
G11B 20/12
H03M 7/30
H04N 5/93

(21) Application number: **05325345**

(22) Date of filing: **22.12.93**

(71) Applicant: **SONY CORP**

(72) Inventor: **AKAGIRI KENZO**

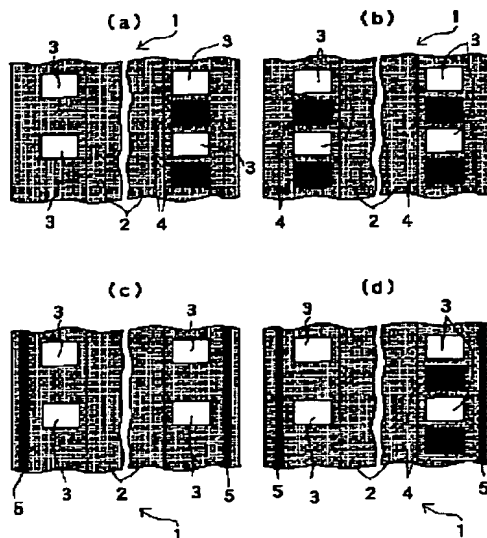
**(54) INFORMATION PROCESSING METHOD,
INFORMATION PROCESSOR AND MEDIA**

(57) Abstract:

PURPOSE: To make it possible to perform encoding and decoding of high tone quality and high picture quality by specifying arrangement areas for 1st digital information which has been encoded.

CONSTITUTION: As plural areas for the 1st digital information which is encoded, there are a recording area 4 between perforations 3 of a movie film 1, a recording area 4 between perforations 3 on the same sides of the movie film 1, a length recording area 5 between the perforations 3 and the edge of the movie film 1, a recording area 4 between the length recording area 5 between the perforations 3 and the edge of the movie film 1 and the perforations 3, etc. Further, audio data as basic information of the 1st digital information, quantization error information as complementation information, and complementary information are arranged individually between the perforations of one side of the movie film 1 and the perforations 3 of the other side. In a video recording area 2, images (frames of motion picture) are recorded as 2nd information.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO



THIS PAGE BLANK (USPTO)